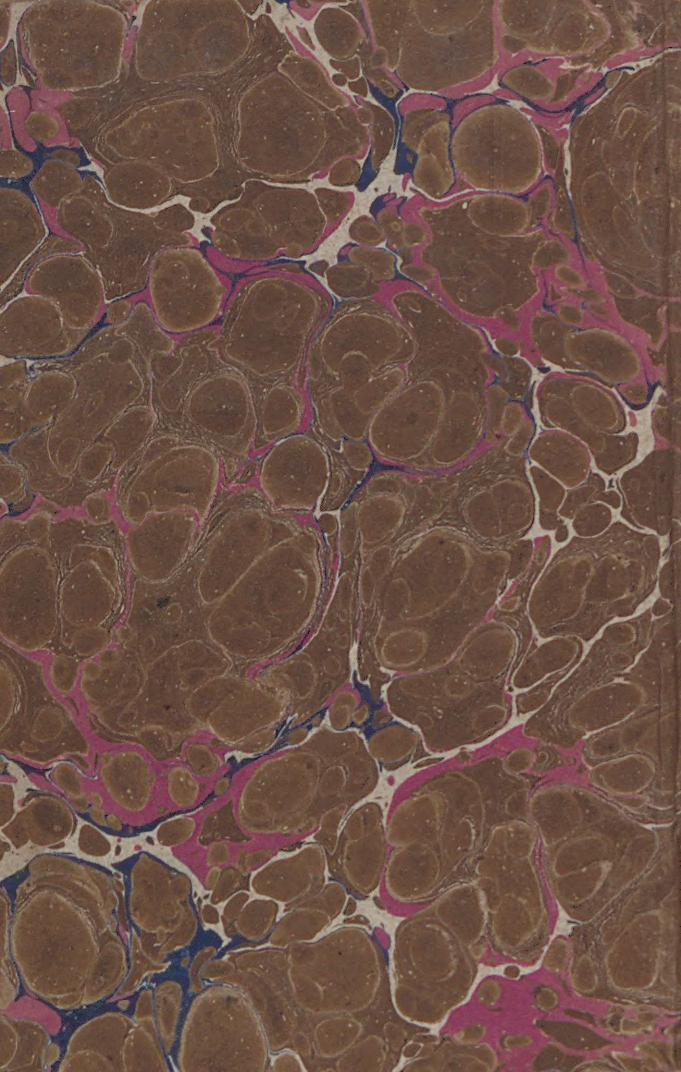
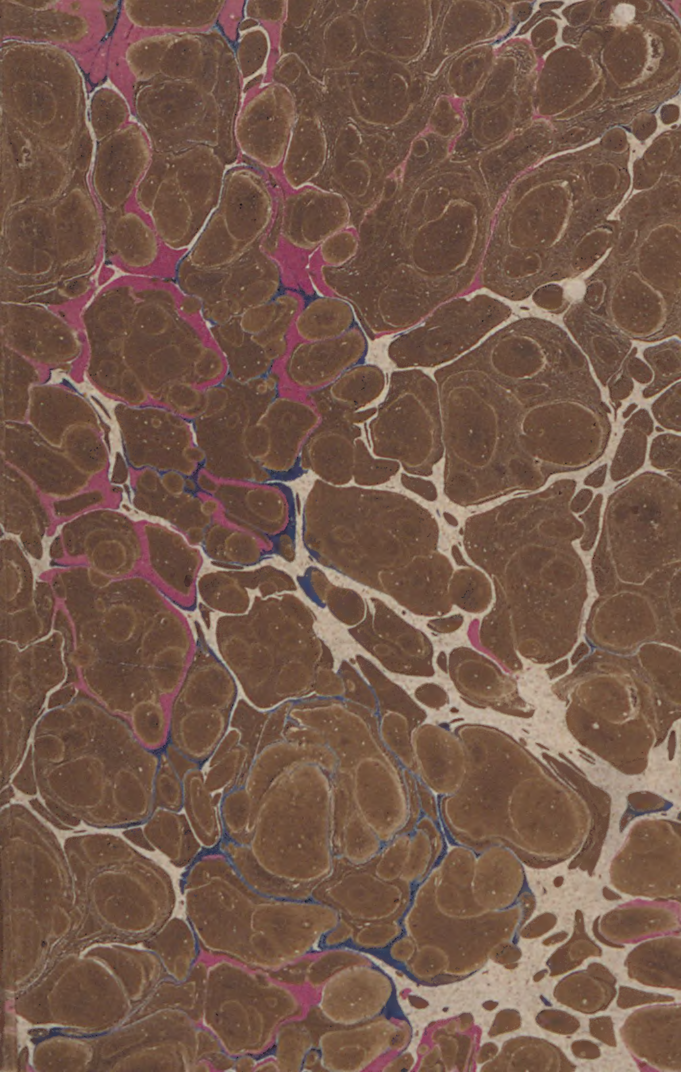






ENSAYO

SOBRE LOS

RECONOCIMIENTOS MILITARES,

inserto en el 4.° número del *Memorial topográfico y militar*, publicado en Francia por el Depósito de la Guerra,

Y TRADUCIDO POR EL TENIENTE CORONEL

DON SALVADOR MANZANARES,
Capitan 1.° del real cuerpo de Ingenieros, é individuo de la comision de Gefes y Oficiales establecida á la inmediacion del señor Secretario de Estado y del despacho de la Guerra, la qual lo publica con aprobacion de dicho señor Secretario.

MADRID *1817*

IMPRENTA DE D. MIGUEL DE BURGOS.

PRÓLOGO.

Si no se tachase de impiedad el remover las cenizas de los héroes, que el transcurso de veinte siglos hace mirar como sagradas, diríamos, como el Mariscal de Puysegur *, que Leonidas en las Thermopilas cometió un yerro en no reconocer la parte opuesta de la montaña, y en no informarse del sendero que un indigno griego descubrió á los persas. ¿Pero hasta qué punto deberian olvidarse las nobles ideas de gloria y patria, para osar producirse de este modo sobre la tumba en que se grabó: *pasagero, vé á decir á Spar-*

* Arte de la guerra.

de influencia que tomaron las armas arrojadizas hicieron pensar en las posiciones y obstáculos naturales.

Esta opinion de uno de los que mejor y mas sabiamente han escrito sobre la guerra, ofrece una nueva prueba de lo dificil que es mantenerse imparcial, quando se trata de una cosa que ocupa la atencion exclusivamente por largo tiempo. Guibert, autor de una excelente obra de táctica, ha dado á esta el primer lugar entre los conocimientos necesarios á un Oficial; y esta preeminencia, que funda en muchas razones, ha disminuido á sus ojos la importancia de otros ramos dignos del mayor estudio; tales, como el modo de ver, de reconocer y de describir el terreno.

Conviene no obstante en que el don de reconocer bien un pais,

ta que hemos muerto por obedecer sus santas leyes? Por otra parte, ¡qué bello yerro el que fue causa del sacrificio sublime de aquellas víctimas, y que llenando de espanto al vencedor inflamó á la Grecia de entusiasmo y preparó sus triunfos inmortales! *

El conocimiento del terreno (dice Guibert) no era de gran importancia entre los antiguos: con su orden unido y profundo, y su infantería bien armada y valerosa no necesitaban de posiciones: buscaban llanos, donde todo lo decidian las maniobras. La decadencia de la infantería, y la gran-

---

* Beaurepaire, á su exemplo, en un consejo de guerra en Verdun los primeros dias de la revolucion francesa, dándose la muerte por no subscribir á la rendicion de la plaza, puso en movimiento las almas grandes, é hizo mirar como infames los débiles consejos que podia inspirar la proximidad del enemigo.

es un talento precioso que se funda en una teoría, y cita á Philopomeno que estudiaba la táctica sobre el mismo terreno, y juzgaba del mérito de una maniobra por la relacion que tenia con éste y con las circunstancias en que debia executarse. Tal es el exemplo que propone, y estamos acordes con él, quando concluye que este es el verdadero medio de desplegar aquel instinto sublime que distingue los grandes hombres, y aquella ojeada exâcta que con la velocidad del pensamiento señala á los grandes cuerpos de un exército el movimiento y direccion mas convenientes, segun el terreno y posicion del enemigo.

Tal vez lo mas numeroso y estendido de nuestros exércitos, el mayor efecto y alcance de nuestras armas de fuego, y su trasporte y colocacion sujetos á condiciones

mucho mas multiplicadas, son causa de que ocupando mas terreno, tengamos mas interés en conocerlo bien; pues es incontestable que una superficie mayor ofrece mas ocurrencias útiles ó peligrosas. Pero no se les ocultó á los antiguos quán interesante era este ramo, á pesar de que su orden fuese comunmente mas adecuado para el choque, y que su táctica abrazase un radio mucho menor que la nuestra. Algunos exemplos que demuestren esta verdad, llamarán mas la atencion sobre la importancia tan sabida ya de los reconocimientos militares.

Las victorias de Marathon y de Platea se presentan á nuestros ojos para eterno monumento de los prodigios que obra el amor á la patria y á la libertad. Parece como que se profanan estos gene-

rosos sentimientos y sus trofeos, si se busca otra causa de su triunfo que no sea la del valor que los inspiró. Es indudable sin embargo que en estas memorables jornadas los griegos debieron servirse para la defensa de su pais, del conocimiento que de él tenian, y que precisados á combatir en número prodigiosamente inferior contra el exército del gran Rey que se desplegaba en la llanura, debieron buscar para apoyar sus flancos, los montes, las ciudades y las aguas. Y aun en la mar ¿no debió Themístocles la victoria de Salamina á la posicion concentrada de su flota en la entrada del golfo de Eleusis?

En nuestros mismos dias ¿qué influencia no ha tenido el conocimiento del terreno en las primeras ventajas de ese hombre que la posteridad condenará sin

poder negarle talentos militares; de Dumourier, encargado de defender las amenazadas fronteras de la Francia? Reconoce el bosque de Argona, vé de una ojeada el gran partido que se puede sacar de esta zona de terreno cubierta, montuosa, y cortada por algunos desfiladeros fáciles de guardar; y mostrándosela sobre el mapa á Thouvenot: *he ahí* (le dice) *las Thermopilas de la Francia: si tengo la dicha de llegar á ellas antes que los Prusianos, todo está salvado* *.

El vencedor de Darío debió

---

* Véanse en la historia de Francia desde el año 1789 por Toulongeon, los detalles interesantes del terreno, y de las maniobras con que este General consiguió reparar la falta, que por no haber reconocido en persona uno de los principales desfiladeros, le habia privado de las ventajas de su primera posicion, y con que supo preparar la accion de Valmi.

una parte de sus triunfos á un talento perspicaz en aprovecharse de todas las ventajas que ofrece la naturaleza del terreno. Ya por medio de una retirada falsa, hace en Issus que el monarca persa abandone la llanura en que campaba, atrayéndolo á un pais cortado entre el mar y las montañas, vuelve rápidamente sobre él sin temor de ser envuelto, y destruye en los desfiladeros un exército que lo hubiera deshecho en la llanura; ya en el paso de Susa detenido por Ariobarzano que con quatro mil hombres lo defendia desde lo alto de las rocas, busca, halla y trepa por un sendero que por entre nieves y precipicios le conduce sobre las cabezas de los enemigos, que se rinden á discrecion.

Tal se dexa ver el gefe de los franceses á la cabeza del inmortal exército de Italia en los áspe-

ros valles que unen el Apenino con los Alpes. Al momento se penetra de la ventaja que pierden los exércitos del Piamonte y Austria, en no esperarlo reunidos al pie de las montañas: los vé divididos, y concibe el atrevido proyecto de cortarlos á favor de este terreno de tan variadas formas, del qual se ha formado una idea exâcta con una sola mirada rápida, y se propone aguerrir por medio de vivos ataques de puestos á tropas desalentadas, que dificilmente hubieran podido servir para una batalla general en el llano. Al otro dia de su llegada sabe que al siguiente vá á ser atacado; pero manda á franceses, y no duda un instante. Ataca reuniendo la derecha de su exército; con su audacia y actividad trastorna al enemigo; lo bate en Montelesimo y en Montenott; la vic-

toria lo corona en las márgenes del Vormida y del Tánaro; llega á Degó, da dos acciones vigorosas, y consigue con ellas separar al fin los dos exércitos. Vencedor del de Beaulieu, cae sobre el del Piamonte, al qual destruye en las batallas de Ceva, san Miguel y Mondovi.

Tambien debia hallar un paso de Susa. En la brillante campaña del año 5.° despues de haber pasado el Tagliamento, marchaba sobre Viena á través de la garganta de Lisonzo: al pasar el Chiusa halla que el fondo de la garganta es un abismo por donde corre el torrente del Corintiza, y que ademas está defendida por un fuerte pegado á la montaña; un estrecho camino atraviesa este abismo, que sirve de foso al fuerte, guarnecido á la sazon por trescientos granaderos, y cubierto con vein-

te piezas de artillería. Entre tanto el menor retardo en la marcha comprometia la izquierda del exército, que subiendo por la orilla del Tagliamento, llegaba en este momento á Tarvis sobre la cresta de los Alpes Julianos. Despues de infructuosos asaltos se exploró el terreno; y un sendero de cabras ignorado del enemigo conduxo los franceses á lo alto de una roca que lo dominaba, desde donde hubieran destruido á los trescientos granaderos, si en medio de su desesperacion no bubiesen recurrido á la generosidad del vencedor.

La topografia antigua debe, por decirlo así, su nacimiento á las expediciones del vencedor del Asia; y á las de los exércitos franceses deberá la moderna sus adelantamientos *.

---

* Ya nuestras conquistas en Italia nos han

A medida que Alexandro se adelantaba por las vastas campiñas de la Persia é India, conocia lo importante que le era exâminarlas atentamente, ya bajo el aspecto militar, ya bajo el político; por lo qual hacía que lo acompañasen y siguiesen Ingenieros con

---

proporcionado el mapa de la parte de aquel reyno que sirvió de teatro de la guerra; y bajo los auspicios del gobierno se está formando ahora mismo en el Depósito de la Guerra la topografia de la República de Italia, de la que debe resultar un mapa muy completo y detallado de todo su territorio.

Entre los numerosos y útiles monumentos que atestiguarán eternamente la admirable expedicion de Egipto, la hermosa carta de este pais que se concluye en este momento en el Depósito de la Guerra en la misma escala que la de Francia, no será lo que menos contribuya á la gloria del exército de Oriente.

En fin, vamos á ser deudores á los gloriosos trabajos del exército del Rhin, de cartas excelentes de la Suabia y Baviera, con las que los Ingenieros del Depósito tratan de enriquecer la topografia.

el encargo de formar el plano y descripcion del terreno.

Son tantas las ocasiones que se presentan á los gefes de los exércitos de servirse esencialmente de la topografia, que nadie deberia dar á esta ciencia tanta importancia como ellos. ¿Cómo podrá apreciarse el servicio que hizo al vencedor de Porus, aquel, que al tratar de pasar el Hidaspes á favor de una sorpresa delante de este enemigo poderoso, le enseñó una isla cubierta de árboles que le proporcionó atravesar durante la noche este rápido y ancho rio?

En ocasiones como estas, es quando se vé lo que valen los buenos reconocimientos; y sin las luces que éstos suministran no hubiera podido Moreau en nuestro tiempo tomar tan sabiamente sus medidas, y establecer aquel

concierto y orden verdaderamente admirables que por tres veces han proporcionado al exército del Rhin la gloria de atravesar este rio en presencia del enemigo.

El autor del *Ensayo de táctica* dice, que entre los romanos el primero que hizo una grande y constante aplicacion de la ciencia de posiciones, fue el General que puso término á la fortuna de Anibal. Con ella en efecto, y con un estudio profundo del pais, y una habilidad extraordinaria, ya para escoger sus puestos, ya para penetrar los proyectos del mayor general que tal vez ha exîstido, consiguió Fabio desconcertarlo, causarle pérdidas, y hacérsele temible al fin, *qual una nube obscura que vagando por las cumbres de las montañas estaba siempre dispuesta á anonadarlo.* Llegó por fin el dia en que este genio

que habia tomado ya mucho ascendiente sobre el de su adversario, lo conduxo al borde de su total ruina: metido entre las rocas del Formium y los pantanos de Linterna, no le quedaba á Anibal para volver á ocupar el Samnium y las márgenes del Volturno, otro paso que el puerto de Eriban ocupado ya por el romano: ningun cartagines podia escapar, si no se hubiese presentado á la imaginacion de su gefe para sacarlos de aquel abismo una estratagema, que no era posible ni prever ni evitar *.

Pero Guibert hubiera podido citar, antes que á Fabio, á aquel

* Nadie ignora que hizo soltar ácia el campo de los romanos que guardaban el paso, dos mil bueyes con haces de leña encendidos en sus cabezas, y que aprovechándose de la turbacion producida por estos animales furiosos, pasaron él y su exército con seguridad.

General de los Samnitas que fue el primero que imprimió el sello de la ignominia en la frente de las legiones romanas, haciéndolas pasar por debajo del yugo. El exâcto conocimiento que tenia Poncio de los alrededores de Caudium, le hizo concebir la idea de atraer al exército romano á un valle pantanoso sin mas salida que el desfiladero que él ocupaba, por el que no le permitió pasar sino despues de haberse resignado á doblar vergonzosamente la cabeza bajo el yugo conocido por el nombre de *Horcas Caudinas*.

La distinta conducta del Mariscal de Crequi y de Poncio en circunstancias casi semejantes, hacen ver los progresos de la civilizacion, y la diferencia del caracter frances á la rudeza samnita. El Duque de Saxe-Eisenach, falto de prevision, despues de haber re-

pasado impunemente el Rhin en Huninga el año 1667 á la faz de M. Montclar, creyó poder situarse sobre el Kinzig cerca de Kell. El Duque de Lorena, con el fin de volver á su pais por la baja Alsacia, subia por la orilla del Rhin para reunirse al señor de Eisenach. Crequi, que estaba en observacion de aquel Príncipe, gana algunas marchas sobre él, pasa rápidamente el Rhin y cae sobre la posicion del Kinzig: aturdido Eisenach, se mete con su cuerpo por el fuerte de Kell en una isla de aquel rio, de dondė no pudo salir sino en virtud de un pasaporte que el Mariscal le envió con un trompeta *prohibiendo*, decia este escrito singular, *á todo Oficial ó Soldado del exército frances, el hacer el menor daño, ni poner impedimento al señor Duque de Eise-*

renach, ni á su exército, que regresan á Alemania por una ruta señalada.

Hablando de los antiguos, se podria tambien citar por lo tocante á la ciencia de posiciones, la derrota de Pirro en los campos Taurasios. Vencedor en Asculo por su tino en escoger el terreno, fue batido en Benevento por el Consul Curio, el qual atraxo en esta jornada decisiva la falange Epirota á un terreno donde no pudo desplegar, con lo que libertó á Roma de tan terrible enemigo. Se hubiera podido citar á Régulo, quando en la batalla de Adis hizo rodear por senderos poco usados cuidadosamente reconocidos la montaña en que campaba el exército de Cartago, y atacando por el frente y espalda, dió con su victoria un motivo mas á la indigna venganza, que esta

rival de Roma exerció mas adelanta con aquel héroe.

Pero ¿por qué olvidar al mismo Anibal, hijo y discípulo del célebre Amilcar-Barca, *á quien ningun antiguo* (dice Folard) *á quien ningun moderno ha aventajado en la guerra de posiciones?* ¿Qué recursos no sacaba este genio nacido para la guerra, del estudio continuo del terreno donde debia campar, marchar ó combatir? ¿Qué nociones anteriores no debió adquirir para concebir y executar á través de los Pirineos, las Galicias y los Alpes, la marcha tan atrevida que hizo, atendidos los tiempos y el motivo? Sigámosle en Trevia, en Trasimena, en Cannas; le veremos en todas partes sacar sus principales ventajas de un terreno bien reconocido y adequado á sus tropas. En Trebia, una emboscada en las

márgenes de un riachuelo cubiertas de árboles, decide la victoria. En Trasimena, atrayendo á los romanos á un terreno que habia exâminado con cuidado, los encierra en un valle, donde Flaminio por su demasiada vanidad, perece con la mejor parte de sus legiones. Por fin en Cannas, su campo de batalla estaba tan bien elegido y reconocido, que hizo juez de él á su exército: *Soldados, tended la vista*, les dixo, *sobre todo el pais qne os rodea, y decidme ¿si los Dioses os dexasen escoger, qué otro podrias elegir mas ventajoso para disputar el imperio del mundo?* *

Podíamos añadir á los nombres mas famosos de la antigüedad una multitud de hechos militares, que atestiguan que los an-

---

* Polibio, *tomo IV, cap.* 25.

tiguos daban á los reconocimientos del terreno tanta importancia como los grandes hombres de estos tiempos. Sería menester seguir á Cesar en los detalles del sin número de hazañas que lo colocan á la cabeza de los mas famosos Capitanes para convencerse del cuidado especial que ponia en recoger quantos informes le era dable acerca de los recursos y configuracion del pais donde llevaba sus armas, y en reconocer por sí mismo la direccion de sus marchas, el asiento de sus campos, y los medios de combatir con ventaja contra sus numerosos enemigos. Así consiguió detener á los suizos sobre el Ródano á la salida del Lago: así, despues de haber derrotado parte de ellos en las orillas del Saona, batió su grande exército en una accion general, en la que el ardor en perseguirlos has-

ta la misma montaña donde se apoyaban sus reliquias, lo puso en la situacion en que hemos visto en nuestros dias al vencedor de Rívoli: envuelto por un cuerpo de quince mil hombres hizo frente por todas partes, y venció en todos sentidos.

César da pocos detalles sobre el terreno en que se dió la batalla donde triunfó de Ariovisto, aquel gefe temible de los Germanos, con quienes se batia por primera vez. Pero sus marchas y campos delante de este poderoso enemigo, son pruebas nada equívocas del conocimiento exâcto que tenia del terreno donde lo aguardaba. Vencedor en su derecha, su izquierda estaba rota, la victoria indecisa; el joven Craso que mandaba la caballería, hizo entonces á la vista de César lo que el joven Kellerman ha executado despues á la

de Bonaparte: una carga vigorosa y á tiempo dió la victoria á los romanos. En su primer desembarco en la Inglaterra, la falta de noticias acerca de esta isla hubo de serle funesta, sin embargo de no haber omitido medio alguno para adquirirlas. El verano estaba ya muy adelantado quando se embarcó * con dos legiones: en diez horas llegó á las costas inglesas, y las halló cubiertas de enemigos. Su caballería no pudo unírsele; mas á pesar de esto trató de desembarcar en una playa defendida por los Bretones. Sus soldados titubean: en este momento el porta-águila de la décima legion ** exclama: *seguidme com-*

* En Boloña.

** Era la legion favorita de César, y sobre la que mas contaba. Cometió una falta de entidad, y César dirigiéndose á los soldados, á quienes comunmente llamaba *compañeros*, prin-

pañeros, si no quereis abandonar á los bárbaros un águila romana; por mi parte quiero llenar hoy mi deber, y servir al mismo tiempo á Roma y á mi general. Diciendo esto, se arroja al agua y arrastra tras de sí al resto del exército, el qual aunque sin caballería, pone en fuga á los Bretones que la tenian muy numerosa. Pero las alteraciones de la marea que Cesar no habia previsto, desbarataron una parte de su flota, y entonces los Bretones faltando á la fe prometida, vuelven á las armas, sorprenden una legion, y ponen á Cesar en una situacion tan crítica, que solo su talento y su fortuna pudie-

---

cipio la reprension por la palabra *Quirites*, nombre con que se designaba el pueblo. Desesperada por esta palabra, que fue acompañada de una mirada severa, la legion entera se arroja á sus plantas y pide ser diezmada.

ron sacarle de ella. Vencedor por dos veces de los Insulares, hubo de volverse á las Galias, antes que el invierno le imposibilitase de hacerlo.

Al año siguiente se aprovechó Cesar de lo que le habia enseñado la experiencia, y dispuso su segunda expedicion con mayor tino: embarcó cinco legiones, dos mil caballos, víveres y equipages en ochocientos buques. Los soldados viéndose abandonados del viento en medio del paso, consiguieron á fuerza de remo hacer que sus barcos anduviesen tanto como las galeras.

Los Bretones llenos de espanto no se atrevieron á oponerse al desembarco, y esperaron en posiciones que habian fortificado. Cesar los bate en sus retrincheramientos, pero manda no se les persiga hasta no haber reconocido

bien el pais. Una tempestad destruye su flota y redobla el ardor de sus enemigos: pero consigue someterlos con su prudente actividad; y su vuelta á las Galias antes de concluirse el verano, fue un nuevo testimonio de la constancia de su fortuna.

Este siglo de gloria para las armas romanas vió luchar contra ellas un digno rival, conocido particularmente por su admirable habilidad en la guerra de montaña, y por sus recursos imprevistos nacidos de un profundo conocimiento del terreno: este era Sertorio *. Habiendo puesto sitio á Lauron, Pompeyo marchó con el objeto de hacérselo levantar. Los dos Generales trataron de apoderarse de una altura que dominaba la ciu-

* No pudiendo vencerlo los romanos, cometieron la vileza de hacerlo asesinar.

dad; al fin Sertorio la toma y la ocupa. Pompeyo se regocija de ello por creer que habia hallado el medio de encerrarlo entre la plaza y su exército; pero informado de esto Sertorio (*traduccion de Plutarco por Amyot*) no hizo mas que reirse, diciendo que ya él haria saber á este joven discípulo de Syla (así llamaba por mofa á Pompeyo), que para ser Capitan prudente, es menester mirar tanto ácia atrás como ácia adelante; y al mismo tiempo mostró á los Lauritanos seis mil hombres de á pie bien armados que habia dexado detras del campo de donde habia salido para venir á ocupar el mogote en que se hallaba á la sazon, con el fin de que si Pompeyo se decidia á atacarle, le cayesen sobre sus espaldas.

Pompeyo lo conoció demasiado tarde, y no se atrevió á ofre-

cer batalla á su rival, sufriendo la vergüenza de ver tomar y quemar la plaza sin poder socorrerla.

Tras de estos nombres famosos, podrian venir los Germánicos, los Trajanos y Belisarios á ofrecernos mas exemplos; pero ya el arte degenera y tocamos á los siglos de barbarie. Atravesemos con rapidéz estas tinieblas, en las que si algun genio ha brillado, ha sido, como un meteoro que rompe la sombría noche qual relámpago luminoso y fugitivo. Apresurémonos á llegar á los tiempos modernos, en que los principios del arte de la guerra recogidos por los Príncipes de Nassau, han recibido un nuevo esplendor bajo tantos ilustres Capitanes, dignos rivales de los antiguos.

Sin detenernos en los Ziska, ni en los Scanderberg, nombres demasiado poco conocidos de guer-

reros, que qual otros Sertorios supieron con un valor intrépido y una actividad infatigable, obtener por medio de una acertada eleccion de puestos, triunfos gloriosísimos con fuerzas notablemente inferiores, abramos las Memorias de Feuquieres *, y hallaremos exemplos no menos famosos de la gloria ó reveses que el mayor ó menor reconocimiento del terreno ha acarreado á los Turena, Luxembourgo, Catinat, Vandoma, la Feuillade, Villars, Príncipes de Saboya, Orange, &c.

Mercí, en las líneas de Friburgo en 1644, logró por su superioridad en esta ciencia hacer pagar bien cara, en tres combates muy sangrientos, la falta

* 2.ª part. cap. 53, *del conocimiento del terreno*, asunto sobre el qual nunca puede meditar demasiado el militar.

que habian cometido en no reconocer bien el pais y la posicion de los bávaros Turena aun joven, el Duque de Enghien, y despues el gran Condé. Un reconocimiento bien hecho, que no era dificil en un pais que ya se habia ocupado el año anterior, les hubiera indicado el medio de desalojar á Merci sin perder el tercio de su exército *.

No hubiera Turena cometido esta falta en 1674, quando por marchas bien combinadas y movimientos mejor disimulados, pasa de repente, en medio del invierno, las montañas de los Vosges, y cae como un relámpago sobre los quarteles del exército de Bran-

* Véase sobre este asunto, y en quanto al conocimiento del pais la larga, pero instructiva disertacion del mariscal Puysegur, en su *Arte de la guerra 2.ª parte, cap. 6, artículo 5 y siguientes.*

debourg y del Imperio esparcidos en la alta Alsacia; bate el de Mulhausen, hace prisionero quanto habia detras de él; vuela al quartel general establecido en Colmar, que hubiera tambien cogido á no ser por el retardo que ocasionó el paso de un riachuelo, y obliga á los aliados á repasar el Rhin.

Entonces se hizo digno este grande hombre de encontrar un rival, qual Montecúculi, y aventajarlo como lo hizo en su inmortal campaña de 1675, en que el conocimiento del terreno, base de sus brillantes maniobras, le hizo executar felizmente el movimiento mas atrevido y peligroso. Se hallaba sobre el Renchen al frente de Montecúculi: la menor falta podia ser capital delante de tal adversario: á pesar de esto Turena exâmina tan atentamente quanto

le rodea, que á favor de una pequeña cexa del terreno, hace pasar la segunda línea al otro lado del rio sobre el flanco de su rival á quien oculta este movimiento, y calcula tan exâctamente su marcha, que se reune á esta línea con el resto del exército, en el momento mismo en que Montecúculi iba á caer sobre ella; pero la ventaja de esta nueva posicion obliga al enemigo desconcertado á cambiar la suya.

No se puede dexar pasar esta época, sin recordar la brillante defensa de la Valtelina por el Duque de Rohan en 1635, y citar con elogio la obra que habla de ella. Los militares instruidos la miran como un manantial precioso de luces para la guerra de montaña, y como un modelo de precision y claridad. Es sensible que la topografía tan bien descrita en el tex-

to, esté tan mal expresada en la carta. *

Faltas de esta especie han contribuido á veces mas que las victorias á la instruccion de los Generales: tal fue la que hizo perder la batalla de Consarbrick al Mariscal Crequi en 1675; fue batido por haber campado á demasiada distancia del Sarre y guardado mal el puente, y principalmente por no haber reconocido dos vados por donde pasó el enemigo. Esta jornada disminuyó su presuncion, y de resultas fue uno de los mejores Capitanes de aquel siglo célebre **.

* En la última guerra se hallo en este valle uno de nuestros mas distinguidos Generales, que tuvo un enemigo mas con que combatir que Rohan: el invierno. Nadie como él puede apreciar el valor de la obra del Duque y concluirla. No sería menor ni el interés ni la instruccion que nos redundase de recorrer este pais con M... , que el que nos ha resultado de hacerlo con Rohan.

** Al saber la pérdida de esta batalla, di-

Aquel que con tiempo y lejos aún del enemigo, sabe escoger la posicion mas adecuada, tanto para el logro de sus proyectos como para desbaratar los del contrario, tiene ya una de las cualidades esenciales que constituyen un grande hombre de guerra. Pero la reunion sublime de éstas brilla en aquel, que al llegar al campo de batalla abraza de una mirada la posicion del enemigo, conoce sus designios, y penetrándose de todas las ventajas que el terreno puede ofrecer, se aprovecha de ellas para concebir aquellas maniobras decisivas, pero peligrosas, que exîgen ser calculadas, dispuestas y executadas con precision y celeridad. Así fue co-

---

xo el Príncipe de Condé á Luis XIV. *V. M. acaba de adquirir el mayor hombre de guerra que jamas ha tenido.*

mo Luxêmbourgo batió en Fleurus al Príncipe de Waldeck en 1690: marchaba á la batalla con un frente igual al de este Príncipe, y quando los dos exércitos iban á llegar á las manos, repara que la prolongacion de su izquierda se ocultaba al enemigo por una cexa del terreno: una palabra de este grande hombre dirige dicha ala izquierda sobre el flanco de su rival, y esta palabra le dá la victoria.

Los reconocimientos no se limitan al parage en que se establece un exército, sino que deben extenderse á radios mucho mayores: así, quando se trata de apoyar una posicion á una montaña, bosque ó corriente de aguas, es menester explorarlos muy por menor, y los grandes maestros quieren exîgir ademas, que se ocupen las montañas y bosques. *Si se hubiese observado esta má-*

xîma (dicė Lloyd) *en Malplaquet, Hastenbeck, y Torgau, verosimilmente estas jornadas hubieran tenido otro resultado.*

En manos del Mariscal Daun (dice el Rey de Prusia *) *estaba el evitar esta batalla. Si en lugar de situar á Lasci detras de los estanques de Torgau que con seis batallones estaban suficientemente defendidos, lo hubiese puesto detras del desfiladero de Neyden* (por donde llegó Federico) *su campo habria sido inexpugnable:* ¡tales son las consecuencias de la menor inadvertencia en este arte dificil! **

* Historia de la guerra de siete años. *Véanse las* Obras postumas de Federico, *tomo IV*, *campaña de 1759.*

** Despues de esta batalla tan disputada, tan sangrienta y decisiva, que duró hasta entrada la noche, fue quando el Rey de Prusia pasando á lo largo del bosque que habia atravesado para atacar, y tratando de reconocer una

La batalla de Hochstett se perdió, por haber sentado el campo á demasiada distancia de un arroyo, que no se observó lo bastante por haberse juzgado dificil su paso. No recordaríamos esta triste jornada, si los trofeos posteriores del exército del Rhin no hubiesen inmortalizado para siempre aquel nombre.

La accion de Luzzara es sin duda uno de los exemplos mas convincentes de los riesgos á que expone el descuido en reconocer bien el terreno. En 1702, el exército de Francia y España mandado por Felipe V en persona, con el General Vandoma á sus órdenes, marchaba á Luzzara con di-

porcion de hogueras que veía en él, halló mezclados Prusianos y Austriacos que habian hecho el singular tratado de ser mútuamente prisioneros del vencedor quando se acabase la batalla.

reccion á los puentes que el Príncipe Eugenio tenia sobre el Pó: un cuerpo de caballería formaba la vanguardia, y se creía que el Príncipe se hallaba en el Seraglio; pero habia pasado ya el Pó, y estaba junto á Luzzara, situado detras de un dique que ocultaba enteramente su exército, contando por este medio sorprender al nuestro quando ya hubiese campado y enviado á forragear. Llega en efecto el exército aliado, y campa sin sospechar lo que podia haber detras del dique; pero estaba éste tan próxîmo á algunos parages del frente del exército, que un Ayudante juzgó del caso colocar en él la guardia de su campo: al conducirla, llevado de la curiosidad sube sobre el dique, y vé á la parte opuesta toda la infantería enemiga tendida boca abajo. El Príncipe, al verse descu-

bierto, atacó; pero el desorden no era aun tal, que pudiese lograr completamente su objeto.

El Oficial encargado de recoger los datos que han de servir para combinar las grandes operaciones, debe reunir ademas de las nociones sobre el estado físico del pais, quantas sean relativas á subsistencias, fenómenos particulares del clima, carácter del pueblo, circunstancias políticas, talento de los gefes, y calidad de las tropas.

Persiguiendo Carlos XII al czar sobre la ruta de Moscou, torció de repente ácia el Sur para dar alcance al gefe de los Cosacos (Mazeppa) sin esperar los refuerzos que traía el general Levenhaupt, y por no conocer bien la Ukrania penetró en los bosques y desiertos de este vasto pais, donde el invierno de 1709 destruyó su exército. Al verano siguiente,

sitiando á Pultava con solos 18.000 suecos y 12.000 auxîliares, llegó el czar Pedro con 70.000 hombres: Carlos se vió abandonado de la fortuna, pues habiendo enviado al general Creutz con 5.000 caballos, á que atacase la espalda del exército Ruso, se perdió en caminos *desconocidos*, y la mas decisiva victoria elevó al czar sobre las ruinas de su rival.

Igual maniobra executada en nuestros dias en Hohenlinden, ha sido coronada con el mas brillante resultado, por haberla dispuesto un General que conocia perfectamente el terreno, y haberla encomendado á un Oficial á quien nada se resistia.

Encerrado despues Carlos en Stralsund, y sitiado por los reyes de Prusia y de Dinamarca, hizo cubrir la plaza con retrincheramientos que se apoyaban por el

lado del Este al mar, y por el Oeste á un pantano impracticable. El Báltico apenas tiene fluxo ni refluxo; pero no repararon que quando los vientos de Oeste eran un poco fuertes, resacaban las aguas del mar en términos que su profundidad en el extremo de este retrincheramiento era solo de tres pies. Habiéndose caido un soldado, se admiró de encontrar fondo; el traidor desertó y dió parte de su descubrimiento, del que se sirvieron al dia siguiente los sitiadores para superar este obstáculo invencible hasta entonces, lo que produxo la toma de la plaza.

¿Á qué podremos atribuir el manifiesto del Duque de Brunswick que solo contribuyó á aumentar la energía de la Francia, sino al falso concepto en que estaba acerca de la opinion pública y demas circunstancias políticas de la nacion?

Es preciso que el baron Marck hubiese olvidado absolutamente todos los hechos históricos, para atreverse en una instruccion que hizo para el exército austriaco, á tachar de *mala la calidad de nuestras tropas*; un hombre que despues se fió de las napolitanas *.

Mas, si en las operaciones comunes de la guerra los reconocimientos militares bien ó mal hechos producen tales ventajas ó exponen á tales reveses, su impor-

* Viéndolo uno de nuestros generales en Capua, le manifesto con razon lo extrano que le era, el que un Oficial como él, que debia tratar de conservar la reputacion que se habia grangeado, y que tenia suficiente talento para sostenerla, hubiese podido fiarse de aquel modo: *Qualquier otro* (respondio Marck) *se habria equivocado; no hablo del número de ochenta mil hombres, de la buena presencia y marcialidad del soldado: se me figuró que el entusiasmo general que note me saldria garante del suceso, y me obcequé en quanto á las consecuencias, que de ningun modo pude prever entonces.*

tancia es incomparablemente mayor en la guerra de montaña, y en el paso y defensa de los rios *.

Quando vemos salir los exércitos en la última guerra de las márgenes del Sena, del Danubio y del Neva, llevar sus águilas y cañones á la cima del san Gotardo, cubrir con sus batallones y teñir con su sangre los hielos eternos de este monte el mas alto de nuestro continente; quando para conquistar el áspero valle del Reuss, vemos á Lecourbe remontarlo y hacerlo atacar á tra-

* No se habla de su influencia sobre el ataque ó defensa de las plazas: nadie ignora que estas operaciones no se executan sino despues de muchos reconocimientos preliminares muy exactos y detallados acerca de la naturaleza de las obras y de los alrededores de las plazas, y que no se dá un paso en un sitio sin estar del todo seguro y perfectamente enterado del terreno que hay que andar, y obstáculos que hay que vencer.

que habrán prestado á operaciones de tanta importancia los mismos conocimientos topográficos que esta guerra ha perfeccionado. Solo nos queda que desear el verlos estampados en cartas ó memorias, para que sean tan útiles á la instruccion como lo han sido á la gloria de nuestros exércitos. *

A las orillas de este rio, sobre que tantas veces se ha disputado, y casi siempre decidido el destino de la Italia, se ha visto á dos guerreros célebres defender esta barrera contra los exércitos imperiales con resultados diferentes.

---

* El gefe de brigada Dédon en su interesante memoria sobre el paso del Limath y operaciones ulteriores del exército del Danubio y del Rhin, ha llenado ya parte de nuestros deseos, y hay fundamento para creer que quedarán del todo satisfechos por los ingenieros geógrafos del Depósito que se han enviado para completar la topografía de la Helvecia.

ves de los desiertos helados que lo separan del Ródano y del Aar *; quando se ve á Massena atravesar el Limath y el Linth, y en una batalla de quince dias cortar la derecha del exército de los dos imperios, romper el centro, y venir al nacimiento de los lagos de Lucerna y Wallenstadt á detener al vencedor de Ismaïlow, que parece no haberse encumbrado á estas altas regiones de la Europa, sino para perder en ellas un nombre que habia resonado por un momento; entonces nos formamos una verdadera idea del auxîlio

* Se ha de notar que Suwarow al atacar el valle de Reuss por la cabeza, maniobró por la derecha del torrente al modo que Lecourbe lo habia hecho por la izquierda: los generales Rosemberg y Auffomberg partieron de las fuentes del Rhin para envolver por la derecha el puente del Diablo, á semejanza de Loison y Gudin que partieron de las del Aar para envolverlo por la izquierda.

En 1701, Catinat á quien la Corte habia prohibido adelantarse á esperar al Príncipe Eugenio quando desemboscase de los montes de Lessini en el territorio Veneciano, lo aguardaba al paso del Adige: ocupaba á Rívoli adelantándose hasta Monte-Baldo, para cerrar así á los imperiales este desfiladero entre el lago y el rio, y observaba la orilla derecha hasta mas abajo de Verona. Eugenio conoce toda la ventaja que le resulta de ocupar la cuerda del arco que describe el Adige al salir de las montañas; amenaza muchos puntos, coloca en Abadía sobre la derecha del Adige una parte de su izquierda, aparenta querer pasar el Pó, y amenaza á Ferrara. Catinat incierto se extiende hasta Legnago y Carpi, y divide su exército en siete ú ocho cuerpos. Pero esto era precisamen-

te lo que el Príncipe deseaba; y así, refuerza al instante su izquierda y cae de repente sobre el cuerpo de Carpi, esperando arrollar á los demas por este medio; mas el Príncipe de Commerci destinado á interponerse entre este puesto y el de Legnano, tiene que dar un rodeo de cinco leguas por causa de las lluvias y de lo pantanoso del terreno: las reliquias del combate de Carpi tienen tiempo para llegar á Legnago, y Catinat el suficiente para replegarse sobre el Mincio, donde al cabo no le es posible sostenerse.

El año 1797 hemos visto al vencedor de Lody, Castiglione y Arcola mantener y aumentar su gloria sobre estas mismas orillas, en circunstancias iguales á las en que Catinat vió acrecentarse la de su rival. Alvinzi se dirigia sobre el Adige con un exército imperial

numeroso y brillante con el objeto de libertar á toda costa á Mantua y Wurmser. Bonaparte sabe en Bolonia el 9 de enero los movimientos de los austriacos: se pone en marcha, tranquiliza á su paso á los sitiadores de Mantua, y llega el 23 á Verona. Alvinzi habia ya obtenido algunas ventajas en el puerto de la Corona defendido por Joubert; pero sus intenciones no estaban aun bastante indicadas. Bonaparte lejos de diseminarse, se está quieto: su derecha la observa y cubre el general Augereau. El 24 sabe que Provera echa un puente en Anghiari y lo pasa con una vanguardia, que una fuerte columna faldeando la parte occidental del Monte-Baldo envolvia la Corona, y hacia replegar á Joubert sobre la posicion mala de Rívoli. Entonces se entera del plan del ene-

migo, y pronto como un relámpago, marcha con Massena al peligro mas eminente: llega por la noche á Rívoli, al otro dia da la batalla, hace retroceder á Alvinzi vencido, y qual una tempestad que resuena en los montes y al momento inunda la llanura, baja ácia Mantua con sus brigadas triunfantes. Sale aquella tarde de la batalla, y á la mañana siguiente se halla ya á treinta millas de distancia para dar y ganar otra *.

Aunque estos grandes exemplos, que tal vez hemos multiplicado sin necesidad, pero que no es posible leer sin interes, sean una prueba supérflua de la utilidad de los conocimientos topográficos, llaman á lo menos la aten-

* Batalla de la Favorita que desvanecio las últimas esparenzas de Mantua bajo sus mismos muros.

cion de los militares, quienes hallarán en este número un Ensayo que contiene los medios de adquirirlos.

Los elementos que se han publicado hasta ahora en Francia acerca de esta teoría, en la qual conviene Guibert que estriva el talento de reconocer bien un terreno, no son bastante completos, y las ideas están esparcidas en memorias particulares la mayor parte poco conocidas. Falta por decirlo así, crear ó á lo menos reunir y coordinar las bases de una instruccion tan indispensable para todos los Oficiales del exército, y particularmente para los de Estado mayor.

Las memorias conocidas sobre este asunto, cuyas copias adquirian con tanta dificultad los militares estudiosos, y que se han sacado ya de algunas instruccio-

nes de los maestros del arte, ya de algunos proyectos de operaciones, ó ya de los mejores reconocimientos, no tanto contienen los principios que deben guiar á un Oficial en los diferentes casos en que puede hallarse al hacer esta clase de servicio, como una especie de apuntaciones para los reconocimientos; pues solo traen la nomenclatura de los objetos que deben considerarse indicando los *puntos que han de abrazar las observaciones.*

Debe exceptuarse, sin embargo, lo que sobre este punto ha escrito M. Bourcet Oficial de Ingenieros y al mismo tiempo de Estado Mayor, y tal vez el mejor que ha tenido el exército frances en quanto al conocimiento del terreno *. No ha escrito ninguna obra

* En 1747; quando el Mariscal de Belle-Ile

destinada á tratar exclusivamente de este asunto; pero en las diversas memorias que ha publicado este habil Oficial, dá una idea general de los principios que deben seguirse para reconocer bien un

---

obligó al exército de Piamonte á evacuar el condado de Niza, escribió al Conde de Argenson, ministro á la sazon:

Por instruido que V. esté del mérito de M. de Bourcet, es imposible que lo conozca á fondo; tal es su talento y tantas sus virtudes que me es imposible recomendárselo á V. á proporcion de su merito para que lo recompense: ha sido el alma de quanto acába de hacerse.

En *1761* lo tenia á su inmediacion el ministro con el encargo de llevar la correspondencia con el exército de Portugal; y el Príncipe de Beauvau que lo mandaba escribia á aquel: *¿Es algun angel ó diablo, quien detalla á V. con tanta precision las posiciones que debemos ocupar?* Bourcet no habia estado en Portugal; pero la costumbre que tenia de observar el terreno hacia que con solo mirar el curso de las aguas comprendia y acertaba la forma de aquel. Murió en *1775* siendo director de fortificaciones, Teniente General y gran Cruz de la orden de san Luis.

pais: ademas indica los puntos que han de abrazar las observaciones, desenvuelve al mismo tiempo el objeto de ellas, y bajo hipótesis diferentes aplica la táctica á los reconocimientos, siendo esto último en lo que mas sobresale. Supone que el Oficial posée ya los conocimientos que exîgen las observaciones, y así no los enseña; pues se reducen, segun él, á las nociones elementales de geometría y al dibujo.

El mayor saxon Thielke, en algunos capítulos de su *Ingeniero de campaña*, hace con corta diferencia lo mismo.

Hayne, tambien Oficial aleman, en una obra donde no tiene otro objeto que el tratar del modo de levantar planos militarmente ó á ojo, cita algunas veces á Thielke en lo relativo á los puntos que deben abrazar las obser-

vaciones y objetos de éstas; pero ademas enseña algunos métodos sencillos con todos sus detalles, para disponer y preparar el levantamiento á ojo del plano de un terreno, indicando el modo de dividirlo en trozos y de reconocerlo, y extendiéndose principalmente sobre el *dibujo expedito* de las cartas militares.

Esta última obra, aunque no pasa de mediana quando trata de puntos generales, se conoce que ha sido escrita por un Oficial muy versado en los detalles; por lo que convendria traducirla * haciendo alguna pequeña modificacion, con lo qual sería una buena obra ele-

* Sabemos que lo está haciendo el autor del Ensayo contenido en este número: lo que en el dia dá á luz, nos sale garante de que un trabajo tan penoso como útil no podia caer en mejores manos, y aumenta nuestros deseos de que se publique.

mental, que podria servir de base para un tratado mas completo, al que supliria entretanto.

Pero lo que no tenemos noticia haya hecho hasta ahora ningun autor, es enseñar todos los medios de hacer las observaciones así como han indicado el objeto de ellas y los puntos que han de abrazar; es decir, considerar estos objetos en su generalidad, aplicando al arte de la guerra todos los recursos que se pueden sacar del estado actual de las demas ciencias. Esto es lo que se ha propuesto el autor de este Ensayo, aunque con toda aquella desconfianza que no puede dexar de nacer de la íntima persuasion en que está de la extension é importancia del asunto.

Para su plan, le convenia seguir otro rumbo del generalmente adoptado; por lo que ha reca-

pitulado rápidamente en los artículos II y III *los objetos y puntos que han de abrazar las observaciones*, dedicando el resto de la obra á la indagacion é indicacion de los *medios* de hacerlas.

Tiene el mérito de haber sido el primero que ha contemplado los reconocimientos bajo las relaciones generales que la idea de la guerra presenta en nuestros dias; ahora que los planes deben abrazar operaciones concertadas de muchos exércitos que no son en rigor mas que divisiones del grande exército nacional. De aquí resulta un modo de ver mas extendido, y la posibilidad de emplear para hacer las observaciones en este campo tan vasto medios que serían casi inútiles ó poco practicables en un círculo mas estrecho.

Así, el objeto de este Ensayo sobre reconocimientos no tanto

es el de servir de suplemento á las instrucciones y métodos que ahora exîsten, como el de completarlos. Habrá algunos militares que se figuren tal vez, que muchos de los medios que indica el autor, requieren conocimientos demasiado extensos, lo que les arredrará de tal modo que no fixarán su atencion lo bastante para comprenderlos; pero en el último punto de su Memoria prevé el autor y refuta esta objecion, fundándose en que los objetos de estudio ó de aplicacion que aquí debe buscar cada militar, han de ser en razon de los conocimientos que ya posea. Los artículos VI y VII que tratan de instrumentos son los únicos que presentan alguna dificultad, y exîgen que los Oficiales de Estado mayor posean algunas de las nociones que se dan á los Oficiales de Ingenieros y á los In-

genieros geógrafos. En los demas artículos no hay nada que no esté al alcance de todo el que tenga alguna instruccion.

Los pormenores que contienen los artículos IX, X y XI que tratan del levantamiento de planos á ojo, parecen frívolos á primera vista; pero es menester hacerse cargo que el único medio de aprender á ver, á conocer y aun á adivinar las formas de la naturaleza, es el contemplarla en todas sus partes, y observar las analogías constantes que siguen todos los objetos en el enlace que tienen unos con otros.

Sin esto no hubiera podido Bourcet formarse, mediante quatro malas cartas, una idea tan exâcta del terreno de las fronteras de Portugal, que le pusiese en el caso de poder demarcar desde el gabinete del ministro la posicion

que debia tomar el exército con grande admiracion del que lo mandaba.

Si las notas fueran mas difusas, ocuparian mas lugar del que corresponde al Memorial, y tendrian el inconveniente de ser demasiado científicas para un asunto que no se quiere complicar mucho, por estar destinado á militares que no siempre tienen ni grande aficion al estudio, ni todo el tiempo que este requiere. Mas adelante se podrá ampliar esta materia, que ahora solo se toca por encima para dar una idea de ella.

Los oficiales del exército que mediten sobre la importancia de los reconocimientos y sobre el método de hacerlos con mas extension y ventajas, se estimularán tal vez á dedicarse á un trabajo tan útil á su instruccion como al servicio del Gobierno, y que constituye

en la guerra una parte de su deber y abre el campo á una noble ambicion. En tiempo de paz puede combinarse con los placeres, sirviendo de entretenimiento en los viages, caza y paseos. Guibert quando viajaba, exâminaba escrupulosamente todo aquello que podia darle un conocimiento exâcto con relacion á la guerra, del pais, gentes, constitucion de los exércitos, su instruccion comparada, talento de los gefes, estado de las fronteras, plazas, &c.: á proporcion que sus conocimientos aumentaban, sus observaciones eran mas importantes y variadas *.

Desaix viajaba del mismo mo-

* En Leuthen, adivinó sobre el campo de batalla muchas de las maniobras que habia hecho Federico, que algunos Oficiales que habian estado en la accion misma, no podian describir.

do, y se ocupaba durante los armisticios en estudiar el terreno en que habian combatido Turena, Condé, Montecúculi, Vandoma, Eugenio y Bonaparte.

A pesar de que esta última guerra ha abierto un campo tan vasto á la esfera de las operaciones de nuestros exércitos, no tenemos buenos reconocimientos de los paises en que se ha hecho *. Mas sin embargo no podemos dudar de la precision y exâctitud con que todos estos paises deben haber sido reconocidos, si pensamos en tantas marchas hasta ahora inauditas, y en tantas posiciones escogidas y envueltas

* Se debe exceptuar el Egipto, pues allí por el servicio bien organizado de la topografia y el atractivo de un suelo nuevo que recordaba tantos hechos antiguos, se han recogido todos los datos que se necesitan para darnos á conocer exactamente un territorio tan interesante.

con tal tino y acierto. Pero bien se haya juzgado que estas observaciones tan útiles en el momento en que se hicieron, no debian serlo en los tiempos ulteriores; bien no se hayan hecho memorias de ellas, ó bien paren sus resultados en manos de algunos particulares *, sin que conste en los depósitos públicos; lo cierto es, que el Gobierno no ha sacado de la última guerra todas aquellas nociones útiles que podria prometerse, y que tanto importan á su servicio y á los progresos de la instruccion.

A pesar de esto, entre los escritos que han salido á luz acer-

---

* Algunos tienen sobre este particular una especie de egoismo perjudicial á la instruccion de sus compañeros y al bien del servicio, por no querer comunicar las memorias que han recogido, que al cabo ó se pierden ó no les sirven.

ca de los acontecimientos de esta época memorable, hay algunos tan interesantes que no nos cabe duda de que exîsten muchas de estas nociones, y que lejos de haberse perdido han caido en manos hábiles que hacen de ellas el debido uso. Es admirable el arte con que el autor del *Resumen de los sucesos militares* * mezcla el relato de los mas principales con los detalles topográficos que pueden aclararlos y contribuir á la instruccion que de ellos emana. Sus notas, ricas en observaciones tan interesantes como instructivas, encierran miras grandes y nuevas sobre este ramo tan esencial de los conocimientos del Oficial de

* El general Mathieu Dumas. Todos los militares se alegran al pensar que se ocupa en este momento en escribir la continuacion de una obra tan interesante.

estado mayor. Todo dá margen á creer que se cumplirán los deseos de Guibert, y que el Ensayo que ahora publicamos será el orígen de otra obra mas completa que trate *de la ciencia del reconocimiento del terreno, combinada con la táctica.*

Así, por los trabajos de sus individuos el cuerpo de Estado mayor que la guerra ha formado y modificado, ilustre ya por tantos títulos, verá aumentar su gloria y fixar los elementos de su instruccion baxo los auspicios de un ministro á quien debe tan grandes exemplos.

Para llenar quanto antes estos deseos, daremos á luz, con arreglo á las instrucciones del primer Consul, los mejores reconocimientos que hay hechos de los paises de que mas nos importa tener noticias, y que menos cono-

cemos: tal es la parte de la Suabia, conocida por el nombre de *la Selva Negra* que se ha mirado hasta no ha mucho tiempo como las Thermopylas de la Alemania.

Los antiguos la llamaban *Marciana Silva*: y es la parte de la gran selva de Hercinia donde nace el Danubio. Sirvió por mucho tiempo de abrigo á los Germanos contra las armas de César; y bajo Augusto, para contener estos pueblos guerreros construyó Druso una porcion de fuertes sobre la orilla del Rhin, é hizo practicable la selva de Hercinia desconocida é inaccesible hasta entonces.

La parte meridional de la Selva Negra, que César llamó desierto de los Helvecios (*Helvetiorum Eremus*) sufrió mucho por las incursiones de los alemanes, á mediados del siglo XV, época de los trastornos que precedieron á

la conquista de la libertad de los suizos.

En la division que hizo Maxîmiliano I.º de la Germania á principios del siglo XVI, llamaba tambien á la Suabia, Alemania (*Alemania, seu Suevia.*) *

Al principio del luteranismo, la agitaron guerras intestinas, á las que sucedió la llamada de treinta años, acabada la qual, principió la de los suecos conducidos por Gustavo-Adolfo.

Los franceses invadieron la Suabia en diferentes épocas del siglo XXVII, y la muerte de su mayor Capitan inmortalizó la memoria de la altura de Saspach el año 1675.

Las contínuas incursiones á

* La dividió en cinco naciones, la Baviera, la Alemania o Suabia, la Franconia, la Saxonia, y la Lorena.

que estaba expuesto este pais, fueron causa que en 1693 el Príncipe Luis de Baden hiciese llevar á efecto un sistema de retrincheramientos, de que aun se ven restos en las cimas de las Montañas Negras desde Rheinfelden hasta Pforzheim.

En fin en el siglo XVIII la Suabia ha sido ocupada por nuestras tropas en la época de las guerras de Prusia, de sucesion, de Baviera y de Polonia: durante la revolucion han estado allí muchas veces.

A pesar de haber sido este pais el teatro de tantas guerras, eran muy pocas las noticias que de él teníamos para poderlo conocer bien: el Depósito no podia dar la menor importancia á la mayor parte de las que habia recogido, tales como los itinerarios hechos al principio del siglo XVIII

de las ciudades fronterizas que servian de acantonamiento, algunas noticias vagas acerca de la parte comprendida entre el Rhin y las montañas; consideraciones sobre el viejo Brisach y Freibourg, y descripciones antiguas de las líneas de Ettlingen. La única memoria esencial que teníamos, era la del caballero de Lencheres, su fecha desde 1776 á 1777, la qual contiene un reconocimiento de los pasos y desfiladeros de las montañas de la selva Negra desde Freiburg hasta el Necker.

Pero prescindiendo de que esta memoria se miraba ya como cosa añeja, particularmente despues que el exército del Rhin habia reconocido en todos sentidos estos desfiladeros que Villars *

---

* En *1802* contextó al elector de Baviera

miraba con espanto, y habia contemplado este pais bajo otro punto de vista muy diferente executando en él operaciones militares mucho mas vastas y multiplicando nuestros trofeos, era ademas muy incompleta y no estaba acompañada de una carta; circunstancia tanto mas sensible, quanto que las que hasta ahora tenemos, solo pueden darnos una idea muy confusa de la topografia de aquel pais.

No hay militar que no anhele ver lo que resulta de las campañas del exército del Rhin en favor del conocimiento de las montañas donde nace el Danubio en la intrincada selva de Spessart, y de las partes no conocidas de

---

que le propuso fuese á reunírsele por el Valle del Infierno: *perdone Vuestra Alteza la expresion; pero no soy diablo para pasarlo.* Lo paso sin embargo al año siguiente.

la Franconia *. Los Oficiales de Estado mayor y los Ingenieros geógrafos de este exército, estimulados por el interés con que el General en gefe y gefe de Estado mayor miraban la topografia, han correspondido á los deseos de éstos y van á satisfacerlos: no contentos con esto nos van á procurar una excelente carta militar de toda la Suabia **. Uno de los Oficiales que mas se esmera en este interesante trabajo, es el autor del extracto que publicamos en este número. La segunda parte

* El General de artillería Andreosi, gefe de Estado Mayor, en la campaña del año 9, del exército Galo-bátavo, recogió algunos detalles topográficos sobre el Rednitz, el Main y sus vertientes, que publicaremos á una con lo que tenemos de Bourcet sobre el mismo punto.

** Las minutas puestas en claro con el mayor cuidado en una escala dupla de la de la carta de Francia ($\frac{1}{50,000}$) están ya muy adelantadas: se grabará sobre la escala de $\frac{1}{100,000}$ (igual con corta diferencia á la de Francia).

de este reconocimiento saldrá á luz en el sexto número con el complemento de la carta que lo acompaña.

Esta carta se ha sacado de la que los Ingenieros del Depósito están haciendo de la Suabia: las divisiones principales y las posiciones se han copiado exâctamente; pero la escala á que hemos tenido que reducirla para que fuese manuable, nos ha obligado á suprimir muchos detalles, y no nos ha permitido dar á las formas del terreno toda la fuerza y veracidad que tienen en el original. El grabado no es por el estilo que el Depósito se propone seguir. El grabador, con arreglo á lo que se le habia aconsejado, trató de adoptar un estilo medio entre el grabado muy suelto y ligero, el de líneas rectas en forma de radios que han empleado los Alemanes

en las cartas que han publicado, y el trabajo tan acabado de las francesas; pero ha retocado demasiado las montañas, no se ha penetrado bastante del efecto de ellas, y sobre todo no ha representado los bosques tan claros ni tan distintos como se deseaba. Esperamos que á pesar de estas faltas que se corregirán en las láminas siguientes, se percibirá en esta primera carta la misma perfeccion á que el Depósito aspira en todas las que piensa dar á luz.

INDICE.

MEMORIAL

TOPOGRÁFICO Y MILITAR.

Ensayo sobre los reconocimientos militares.

INTRODUCCION.

Mi intento es presentar baxo un punto de vista general los reconocimientos militares, su objeto y sus aplicaciones, como tambien demostrar y dar á conocer los principios de otro nuevo método y de otros medios de observar, sencillos, fecundos en resultados, y dignos á mi modo de entender de fixar la atencion de los Oficiales.

Para la inteligencia de este nuevo método se exigen algunas nociones sobre muchas ciencias, que solo tienen con la guerra una relacion indirecta; pero en vez de suponer como adquiridas estas nociones, me ha parecido mas acertado tratar de ellas, reduciéndolas á lo que debe saber un militar: todo lo que requiere

algun estudio se ha puesto por notas, las quales podrán ser útiles á pocos conocimientos que se tengan.

Esta teoría no puede equivaler á la práctica, pues ninguna hay que haga adquirir el golpe de vista que se requiere en la guerra, el tacto necesario en la administracion, ni el gusto en las bellas artes: pero tanto en la guerra como en los demas ramos, la instruccion exime de muchas pruebas, proporciona con anticipacion el tino práctico, desarrolla el golpe de vista, y dá, por decirlo así, una experiencia prematura.

Me ha parecido mejor presentar aqui reglas generales que no la nomenclatura de los detalles; y multiplicar las ideas en lugar de ceñirme á ampliar un pequeño número.

El deseo de instruirme, me movió á recoger estas notas, que me alegraré sirvan para ahorrar algun trabajo á los demas. Prescindiendo del talento necesario para tratar este punto con la perfeccion que desearia, hasta el tiempo me ha faltado. Los que tienen bastante instruccion para hacerlo, estan ocupados en otras atenciones importantes, ó se contentan con instruirnos con sus exemplos. Casi lo mismo sucede en las demas artes: los hombres dotados de un talento superior crean las ciencias, y dexan que otros coordinen sus preceptos.

En los reconocimientos, se trata de recoger materiales para la guerra, no de hacer uso de ellos. El arte de enterarse á un tiempo de las infinitas relaciones que pueden tener las operaciones con el terreno, de combinar con igual prontitud mil datos diferentes, y de saber aprovecharse de estos en el momento oportuno para

asegurar la victoria, se debe estudiar en las acciones y en los escritos de los grandes capitanes.

Artículo I.°

De los datos que exîge la guerra.

Las fuerzas militares respectivas de las naciones son uno de los elementos de sus relaciones políticas, é influyen en sus pretensiones, querellas, neutralidades y alianzas. El Gobierno debe, pues, tomar todos los informes que conduzcan á enterarle de la fuerza militar, estado actual, y mudanzas que sobrevengan en los pueblos vecinos, como tambien de la organizacion, distribucion, disciplina, y espíritu de las tropas regladas ó de milicias; y hasta qué punto podrá aumentarse su número y energía, atendiendo á la prosperidad, leyes, usos, costumbres y carácter nacional, y considerando los diferentes casos de ser una guerra comun, de religion ó de opiniones políticas, ó uno de aquellos momentos de crisis de que depende la salvacion ó la ruina de las naciones.

Estas noticias pertenecientes á la poblacion y á la política, deben combinarse con las relativas al terreno. El Gobierno ha de poder abrazar de una ojeada la configuracion general de los diversos paises, la direccion de las cuencas ú hoyas principales ó secundarias que los cortan, las cadenas de montañas que forman las márgenes de éstas, las corrientes de agua que pasan por ellas, los caminos ó canales que las atraviesan, las confluencias de éstos, los puntos donde cortan los límites del enemigo y entran

*

en los nuestros; la linea primitiva, la de operaciones y la de comunicacion de los exércitos; los medios de irrupcion, de diversion, ó de retirada que pueden ofrecer éstas, las tropas que en ellas pueden hacer la guerra; las combinaciones que se deben executar con las diferentes armas; y por fin los obstáculos que encontrará cada una de ellas, bien entendido que entre estos es menester poder distinguir las grandes irregularidades del terreno, partes inaccesibles, puertos, desfiladeros, pasos fáciles de defender, series de posiciones, y todo lo que el arte puede añadir á la naturaleza. Tambien se debe atender al sistema de plazas, campos retrincherados, líneas y canales defensivos; á la forma en que las fortalezas cubren las aguas y caminos principales, dominan el pais y favorecen los movimientos de las tropas movibles; á quales se deben sitiar, bloquear ó desatender; quales pueden tomarse de viva fuerza, mejorarse con trabajos momentáneos para servir de depósitos ó de centros de operacion, para establecer en ellas los almacenes, cubrir los convoyes, hacer mas cortas nuestras líneas de operaciones, ó servirnos de apoyo contra el enemigo y de puntos de seguridad contra los habitantes. Todas estas consideraciones deben entrar en las operaciones militares. Ademas, está obligado el Gobierno á reunir quantas nociones le sea posible, acerca de todas las clases de recursos que ofrece el pais, especie y calidad de subsistencia que produce, y contribuciones que se le pueden imponer; brazos, materiales é industria, de que puede sacar partido para los sitios y trabajos militares; método que debe seguirse

para hacerse con estos recursos, privar de ellos al enemigo, aumentar su producto, sin gravar demasiado ni amotinar los habitantes, valiéndose al efecto de su mismo régimen administrativo, y de todos los documentos recogidos ya por ellos, ó ya por otros, sobre las fuentes de sus riquezas.

A veces, la guerra se sirve de la política para sus fines, aprovechándose de los rencores, facciones, disensiones civiles, ambiciones particulares, y diferencias de costumbres, religiones y opiniones de toda especie que hay en un mismo pueblo; y consolida la conquista, haciendo estrivar la seguridad del exército victorioso en el descontento de los vasallos, en el afecto de estos á las nuevas instituciones, y en el temor de volver al antiguo órden de cosas.

Hay ademas otras muchas relaciones entre la guerra y las miras secretas del Gobierno. Este no puede estipular las líneas de límites ó de neutralidad en ninguna especie de tratado ó convencion, sin tener presentes todas las consideraciones militares siguientes: Si el pais limítrofe es aliado o enemigo nuestro: si lo es accidentalmente, ó por su interes: si tenemos que defendernos, ó nos conviene tomar la ofensiva: si debemos mantenernos en las crestas de las montañas, ocupar las vertientes del lado del enemigo, ó sacrificar á otras consideraciones las cumbres de nuestros valles: si es suficiente ocupar las márgenes de los grandes rios y canales: si es menester adelantarse mas allá de éstos: qué direccion, en fin, deben seguir las lineas, quando van á parar á puntos, donde se reunen fronteras de diferente naturaleza.

De lo importante que es el saber todo esto acerca del pais enemigo, inferiremos quan necesario es que el Gobierno tenga iguales conocimientos del suyo propio. Sin necesidad de repetirlo, se ve que basta tomar en sentido inverso quanto se ha dicho, para aplicar á la defensiva todo lo que se ha expuesto sobre la ofensiva. Las noticias que se exigen para estas dos clases de guerra, son idénticas, y se parecen hasta en su aplicacion. »Haced (decia un gran general) todo lo que teme vuestro enemigo; no hagais jamás aquello que desea.» Este precepto tan fácil de retener, encierra verdades muy difíciles de aplicar.

El Gobierno no debe contentarse con exâminar únicamente estos medios pasageros, sino que puede emplear á su antojo obras largas y permanentes para proteger la defensa y aun la ofensiva; ó al menos hacer que tiendan á este objeto todas las que se executen en las fronteras. Ya hemos visto la relacion que tienen las plazas de guerra con los movimientos de los exércitos: el Gobierno deberá pues hacer muchas reflexiones, no acerca del punto que aquellas ocupan, sino del que deben ocupar. Las combinaciones, que en este caso exigen la defensa ó la ofensiva, son enteramente distintas: en el primero, las plazas de depósito deben estar retiradas al interior; y en el segundo, deben hallarse en la misma frontera, favorecer el paso de los grandes rios y avenidas de qualquiera especie, acortar las líneas de operaciones, y prolongar á lo lejos su radio de actividad dentro del territorio enemigo: en una palabra, todas las razones que modifican el valor de las pla-

zas que ahora tenemos, influyen en la eleccion del parage donde deben establecerse las que se construyan de nuevo. Pero no solo las plazas, sino tambien la construccion de caminos y canales en la faxa de las fronteras, los trabajos que se executan para hacer los rios navegables, los que se emplean para dexar seca una extension considerable de terreno pantanoso, ó para romper ó abrir otro que no estaba cultivado, son cosas que tienen la mas íntima conexion con todas las grandes miras militares. En las fronteras de todos los estados, hay exemplos de faltas peligrosas y de disposiciones muy prudentes sobre este particular. Aquí, una plaza ó tal vez una simple posicion de un exército, sirve como de centro único á los caminos y á las aguas; y mas allá un camino real mal dirigido ofrece al enemigo el medio de envolver y evitar las posiciones y las plazas. Un desagüe inconsiderado facilita el paso por pantanos hasta entonces impracticables; una esclusa demasiado aislada, dá tal vez lugar á que se pueda poner en seco una inundacion, á la que se apoyaba un campo ó fortaleza, ó toda una linea de operaciones. Se han echado abaxo bosques de jarales, que angostaban y facilitaban la defensa de algunos puertos y desfiladeros. Estas obras executadas imprudentemente, destruyen los obstáculos naturales, y exigen despues, que el arte supla á costa de grandes gastos, lo que defendia por sí la naturaleza.

A veces la prosperidad de la agricultura, de las artes y del comercio compensa estos inconvenientes: otras, no se debe estimar en nada esta razon de utilidad, á causa de los perjui-

cios que acarrea en tiempo de guerra, por haber abierto el paso al enemigo, proporcionándole hacerse dueño de algunas posiciones que cubrian ciudades opulentas, ó una grande extension de pais rico y abundante. En muchísimas circunstancias, no se puede conciliar la importancia de la defensa con todas las demas miras civiles; y en otras, para conseguir estos dos fines, ha bastado el fixar á un tiempo la consideracion en ambos. Se ve, pues, las muchas nociones que debe reunir el Gobierno sobre todos estos puntos en que la guerra está ligada hasta con las obras que se hacen en tiempo de paz. Si el Estado cuenta entre las provincias de sus fronteras algunos paises habitados por gentes que han vivido largo tiempo baxo otra dominacion; si la diferencia de costumbres ó de religion, y un cierto espíritu turbulento, o las raices que las revoluciones de los padres dexan siempre en el corazon de sus hijos, hacen desconfiar de la poblacion; entonces el sistema militar necesita nuevas modificaciones: las guarniciones, plazas, ciudadelas, comunicaciones, en fin todas las obras deben tener dos objetos, á saber, la defensa contra el enemigo exterior, y la tranquilidad interior.

Hemos exáminado las fronteras terrestres; falta ahora considerar lo relativo á las marítimas, haciendo al mismo tiempo algunas reflexiones acerca de la influencia que tienen las islas, segun su mayor o menor inmediacion á la costa.

Los puntos principales que deben tenerse presentes son economia de tropas, mayor número de puntos fuertes, y puertos militares, de

construccion o de comercio que esten á cubierto de un incendio. En tal caso, no son tan temibles los ataques serios, que piden mucho tiempo, como los golpes de mano y sorpresas. Las colonias continentales tienen con las otras colonias y poblaciones que las rodean, ciertas relaciones análogas á las de las metrópolis; pero su distancia, las dificultades de recorrer el pais, la falta de toda especie de socorros, hacen que muchas veces sea mas importante y dificil el reconocerlas y dar una idea exacta de ellas. Lo contrario sucede en las islas: su mismo aislamiento da lugar á poder modificar su sistema de defensa, aplicando á todo su contorno las mismas máximas que sirven para las fronteras marítimas, y estableciendo, con arreglo á su extension uno ó muchos centros de defensa ú ofensiva para principiar una ú otra desde el momento en que el enemigo ponga el pie en la costa. Ademas de esta multitud y variedad de posiciones, que hace tan dificil la solucion de los problemas militares, es menester tener presentes todas las circunstancias marítimas, lo que multiplica el número de datos que el Gobierno debe recoger.

Todo está enlazado en la máquina política. Así quando cada ramo de la administracion hace exclusivamente alguna mejora en la parte del servicio que está á su cargo, el gefe del Estado que tiene que atender al todo, combina estos adelantamientos parciales, y calcula la influencia que los unos pueden tener en la utilidad general y en la mejora de los otros.

ARTÍCULO II.

Continuacion del mismo asunto.

Quanto se ha dicho del Gobierno se aplica al Ministro de la guerra; pues hallándose al lado del gefe del Estado, es el primer depositario de sus pensamientos, y el que debe ponerlos en execucion:

Los datos de esta especie que debe adquirir el General, estan en razon del objeto de la campaña y del pais donde se va á operar; pero deben ser mucho mas exáctos y detallados. El Gobierno forma el exército con arreglo al pais; dispone todo lo necesario para que no le falten víveres ni halle grandes obstáculos, ó en tal caso proporciona los medios de superarlos. Lo que para esto necesita, se reduce á nociones generales y tal vez incompletas; pero para poder operar, es menester otra exáctitud y muchos mas detalles. No basta el decir *que puedo ser asi*; es preciso estar seguro de que *asi es*, y que el exército podrá subsistir, campar, marchar y combatir todos los dias: que sus enfermos y heridos encontrarán un asilo y quien los cuide; que podrá reclutarse, y renovarse su vestuario al cabo de cierto tiempo; penetrándose bien, de que todo esto es absolutamente indispensable, sean quales fueren los tiempos, lugares y acontecimientos. El Gobierno no ha podido ni ha debido preverlo todo: conocido el objeto de la guerra, y determinadas la linea primitiva y la de operacion, lo demas lo ha de hacer el talento ó el acaso. La execucion di-

fiere generalmente del plan primitivo, y es imposible prever siempre los movimientos del enemigo, pues á veces son fruto de un talento extraordinario, otras son faltas tan crasas que nadie podria imaginarlas, y otras en fin son resultado de la casualidad mas imprevista.

Declarada ya la guerra y reunidos los exércitos, se trata de saber la posicion que ocupa el enemigo, de adquirir todas las noticias é indicios que puedan darnos á conocer sus designios, y de indagar dónde tiene sus almacenes, de dónde vienen sus convoyes, qué camino siguen sus transportes, y los puntos donde forma sus depósitos. Si para alucinar, hace los mismos preparativos en dos líneas diferentes, ó si amenaza á un tiempo muchos puntos de la frontera, es menester no perdonar medio alguno para conocer qual es su verdadero proyecto, y estudiar al mismo tiempo los movimientos, preparativos y demostraciones que nos convendrá hacer, atendida la naturaleza de nuestro terreno, la de nuestras plazas y de nuestros establecimientos, para probarle que en todas partes nos hallamos dispuestos á recibirle, y para procurar ponerle en igual perplexidad que la nuestra.

Es menester que el exército subsista y esté vestido; y así, quando se invade el territorio enemigo, debe saberse qué recursos se hallarán en él; la naturaleza y cantidad de todas sus producciones; dónde se podrán reunir, preparar y distribuir estas; los establecimientos, fábricas sobre agua ú de otra especie, y máquinas que hay en cada provincia, en cada ciudad y aun en cada pueblo; y finalmente los víveres

y municiones de toda especie que podria sacar el exército en un caso apurado.

A veces el teatro de la guerra se halla á mucha distancia, ó el pais es pobre y sin industria: en tal caso deben conocerse los materiales y brazos que son necesarios para construir, poner en actividad y sostener las fábricas.

No basta que haya ó se puedan establecer almacenes de distancia en distancia en toda la linea de operaciones; es menester ademas que los víveres y municiones puedan seguir al exército en todos sus movimientos. Los equipages de los cuerpos, pertrechos de sitios, puentes, parques y hospitales ambulantes exigen tambien medios particulares de transporte. Rara vez tiene un exército todo lo que necesita de esta especie de cosas; y asi debe el pais suplir lo que le falte, y hay casos en que tiene que suministrarlo todo. Se sabe de antemano qué caminos, rios y canales servirán para los transportes, y quando podrán hacerse por mar; pero no sucede lo mismo respecto del número de embarcaciones de toda especie que podrán reunirse, si se trata de servirse de las aguas, ni de los carros, ni caballerias que podrá suministrar el pais, ni de la mayor o menor anchura de los caminos, puentes y esclusas: como tampoco, de los parages por donde pueden ir carros, por donde no pueden subir mas que caballerias, y de otros por donde en cierto tiempo y estacion, no se puede transportar nada sino á hombros; y es de la mayor importancia el saberlo con toda exâctitud. Tales son las principales consideraciones que debe tener presentes el General, so-

lo por lo tocante al material del exército, sin contar las que exigen las operaciones militares. Al poner el exército en movimiento, se sabe quales son los caminos mas á propósito para las marchas; pero al tratar de marchar, formar las columnas y asignar á cada una el camino que debe seguir, es preciso escoger entre todos ellos, aquel que sea mas al proposito, lo que requiere sérias reflexiones.

A veces todo es favorable al exército; terreno bueno, excelentes caminos, puentes, barcas, vados, mil medios de pasar los rios: otras todo es obstáculos; terreno fangoso y húmedo ó montuoso, torrentes, bosques espesos, pantanos, calzadas llenas de cortaduras, puentes destruidos, vados inutilizados, puertos ó desfiladeros que ocupa el enemigo. En tal caso, es preciso recomponer de pronto los caminos, restablecer los puentes, valerse de otros medios para pasar, apoderarse á la fuerza de los puertos, envolver los desfiladeros, y abrir pasos, si es menester, por las faldas de las montañas para llegar hasta el enemigo.

Eludidos ó vencidos los obstáculos que aquel oponga, hay que temer aun sus ataques durante la marcha, por lo que se deberá dirigir ésta de modo que se pueda formar en qualquier caso en batalla.

Debe saberse igualmente lo que hace el enemigo y lo que puede hacer, para lo qual hay que examinar no nuestros caminos, sino los suyos. Un bosque, una larga loma, una cadena de alturas ocupadas ó descuidadas, bien defendidas ó mal examinadas, pueden facilitarle o imposibilitarle el sorprender al exército

en su marcha, ó caer sobre sus flancos y derrotarle. Lo inverso sucede respecto de él: los mismos datos, las mismas precauciones ó inadvertencias pueden preservalo ó ser causa de su destruccion.

Las consideraciones que debe tener presentes el General quando el exército haga alto, campe ó permanezca al vivaque, son las siguientes:

La naturaleza, configuracion y extension del terreno que ocupa el exército deben ser relativos á la fuerza, necesidades, servicio y maniobras de los cuerpos que lo componen, y al parque inmenso y necesario que arrastra consigo. Aun quando el campo sirva solo de paso, y no se tema ningun ataque del enemigo, es menester asegurarse de que la tropa hallará á la inmediacion leña, agua y forrage; y si debiere permanecer algun tiempo, es preciso tambien cerciorarse de que un aire mal sano no acarreará al exército enfermedades, ó el gérmen de alguna epidemia que se manifieste luego con las fatigas.

Rara vez está tan tranquilo el exército que no tenga que temer en su campo ataques ó sorpresas, bien por estar el enemigo á corta distancia, ó bien porque es superior, audaz y emprendedor. Es menester que el exército no pueda ser envuelto en su campo; que la vigilancia militar no sea demasiado penosa por la naturaleza del terreno, que sus espaldas esten bien desembarazadas, que su frente se pueda defender bien, y que al mismo tiempo no sea de tan dificil acceso que no se pueda atacar

al enemigo, si se presentase la ocasion. En un radio de cortísima extension se pueden escoger una multitud de posiciones diferentes, y en cada una de estas se puede disponer el exército de muchos y diversos modos. El terreno y sus irregularidades, los obstáculos artificiales que se le pueden añadir, las ciudades, pueblos, castillos y caminos, todo se debe tener presente. Las circunstancias mas pequeñas son del mayor interes; un vado mal sondeado, un sendero que sirve para trepar una montaña, ó que serpentea, cubierto baxo la hierba, dentro de un bosque ó en un pantano, un linde, una ceja del terreno, un seto ó trigos altos, propios para ocultar los movimientos del enemigo, pueden comprometer la seguridad del campo y de todo el exército. Estas mismas circunstancias pueden, por el contrario, servir para proporcionarle la victoria, si el enemigo comete estas faltas, no reconociendo bien el pais ú observándolo con ligereza.

El ganar una batalla y el sacar de ella todo el partido posible, depende las mas veces de estas noticias. Las mismas nociones proporcionan tambien al General el poder caer de improviso sobre los flancos ó espalda del enemigo, meterlo entre dos fuegos, cortarle la retirada, ó hacerle dar en emboscadas. Igualmente se deben al conocimiento del terreno los despliegues repentinos y movimientos rápidos con que el General sorprende á veces el ala que el enemigo reusa y debilita, rompiendo su linea, y fixando en un punto la victoria, aunque se halle vencido en otro.

El General necesita distintos datos segun la

clase de operacion que haya de emprender. Si trata de sorprender, executar ó disputar el paso de un rio, debe examinar las sinuosidades propias al efecto. Si la convexidad está de la parte opuesta, nuestras baterías barrerán todo el terreno que el enemigo defiende; pero para establecer estas baterías, es menester atender á la naturaleza del terreno que puede ó no permitir hacerlo, y observar qual de las dos orillas es la que domina á la otra. Debe mirarse, ademas, si el rio forma grandes remansos donde poder reunir y ocultar nuestras embarcaciones, y si vienen á desaguar en él otros rios ó canales navegables. Se podrán sinó construir en poco tiempo recodos con este objeto, ó servirse de los diferentes brazos en que se divida el rio, ó de las islas que estos abracen para suplir á los rios laterales. Los caminos de sisga que hay á lo largo de las márgenes de los canales ó rios para conducir los barcos, ú otros paralelos á ellos, pero interiores, pueden ser ó no favorables á nuestros movimientos; y así, debe verse el modo de ocuparlos antes que el enemigo, calculando á este fin el tiempo que le será necesario para dirigir á ellos sus cuerpos mas inmediatos y el todo de su exército. Se atenderá igualmente al estado del rio en todas las estaciones, á su corriente y velocidad, examinando los puntos en que los hombres y caballos hacen ó no pie, para fixar la especie de medios de pasar que deberán preferirse, ya sea por barcas, balsas, odres ó pellejos, o á nado; y observando si son practicables todos estos medios ó solo algunos de ellos, como tambien las posiciones que en los puntos de desembarco pue-

de ocupar el enemigo, tanto en el llano como en las alturas, é igualmente las nuestras. Por fin debe atenderse al modo de asegurar y defender la comunicacion entre ambas orillas, y á la especie de puentes que el rio admite con arreglo á su anchura, naturaleza de su fondo y de sus márgenes, crecidas é inundaciones, combinándolo todo con los medios que el exército lleva consigo y con los que pueden sacarse de los pueblos de la ribera.

Antes de establecer el puente, es menester exàminar si puede ó no fortificarse y protegerse en caso de retirada contra las partidas, ó contra un cuerpo que tratase de envolver el exército y cortarle la retirada.

Si en la orilla que debemós defender, hay alguna plaza, ciudad ó castillo, debe mirarse si puede servir sin mucho gasto para un campo retrincherado ó para una cabeza de puente suficiente, segun las circunstancias, ó fácil de mejorar.

Estas obras, las plazas momentáneas, los puestos que deben retrincherarse, en fin todas las fortificaciones pasageras, obligan al General á formar combinaciones, y á recoger nociones, por lo relativo al exército, análogas á las que deben interesar al Gobierno respecto del sistema de defensa de las fronteras: á él toca el ver y decidir las guarniciones y destacamentos que el exército puede dar, á medida que el terreno, clase de guerra y movimientos del enemigo influyan en que los trabajos defensivos sean posibles, favorables ó desventajosos. El emplazamiento y naturaleza de las obras, debe proporcionarse á la tropa, artillería y municio-

considerable, y hay que subir y baxar varios muros, la ruta que han de seguir los granaderos debe reconocerse con la mayor escrupulosidad, pues el menor error en las dimensiones de los obstáculos, o una direccion mal indicada, los dexan á discrecion de la guarnicion.

Todos los pormenores deben reconocerse en un sitio. Despues de la abertura de la trinchera, estan sujetos á un método regular y permiten que el General los fie á otro. Pero el campo que ocupa el exército sitiador, exige su atencion particular. La fuerza de la guarnicion y la posicion del enemigo pueden precisarle á encerrarse en líneas, ó ahorrarle el trabajo de construirlas, en lo que tambien influye mas ó menos el terreno. Los puntos de ataque deben ser relativos á la fuerza del exército, y á las tropas que exijan las demas operaciones del sitio.

La inmediacion ó la aproximacion del enemigo exigen que la mayor parte del exército cubra el sitio, é intercepte los convoyes y socorros.

Para la eleccion de posiciones, movimientos y acciones, debe atenderse no solo al enemigo sino tambien á la guarnicion, y á la relacion entre la plaza y el pais. Las mas veces un sitio da márgen á una batalla, y la toma de la plaza puede ser causa de que se gane. Otras, es preciso renunciar al sitio para lograr la victoria, retirando las tropas, abandonando los trabajos, sacrificando los equipages, y dexando al sitiado como depositario de estos despojos, que un triunfo glorioso le obligará en breve á entregar al vencedor. En una frontera erizada de

nes que destine á guarnecerlas, calculando con el mayor tino las ventajas é inconvenientes, y procurando reforzar en un sentido el exército, sin debilitarlo por otro lado.

Una sola fortaleza rara vez puede detener á un exército; pero quando por su posicion, sirve de llave al enemigo para sus movimientos, es menester ver los medios que proporciona el terreno para alejarlo de ella. A veces, una plaza que encierra una guarnicion numerosa, proporciona una diversion importante en favor del exército que mantiene la campaña, y en tal caso no se debe perdonar medio para llevar á otra parte el teatro de la guerra, observando todas las posiciones próximas ó lejanas que faciliten colocar nuestras tropas entre la plaza y el enemigo, para interceptar toda comunicacion y concierto entre ellos, y examinando con la mayor escrupulosidad si el terreno y las obras favorecen un ataque brusco, dan lugar á un sitio, ó si es menester ceñirse á un bloqueo. Resta ver, por dónde marcharán, y en donde se reunirán las tropas que la han de embestir, y como se formará el cordon para emplear poca gente sin dexar de enlazar entre sí los diferentes quarteles, de modo que se sostengan recíprocamente, y que cada uno por sí pueda resistir á las empresas de un Gobernador activo y vigilante.

En las sorpresas y ataques bruscos, la dificultad de acercarse, y el secreto indispensable para el logro de la empresa, se oponen á la exactitud de las noticias, que nunca es mas necesaria. Sobre todo, si la distancia desde el cordon de embestidura al cuerpo de la plaza es

fortalezas, es mas lenta y arriesgada la ofensiva. Las plazas ligadas por las aguas, los caminos, las crestas inaccesibles de las montañas y de sus estrivos, presentan una multitud de líneas y posiciones paralelas, perpendiculares, ú oblicuas á la direccion de la frontera, cuyas numerosas propiedades es menester estudiar. El punto por donde deben romperse, la línea que debe preferirse y su extension, el modo de asegurar los flancos y espalda á medida que se va adelantando, los sitios y bloqueos que han de emprenderse, el órden que conviene seguir para disminuir los recursos del enemigo y aumentar los que se encuentran en el pais, y los caminos y los rios ó canales de que podrá disponerse, son todos objetos de la mayor consideracion.

Todo se encuentra fácil en la prosperidad, pero en la adversidad unos obstáculos nacen de otros. No solo se debe fixar la atencion en la posicion que ocupa el enemigo, sino tambien en los flancos y espalda del exército propio, para tenerlos siempre bien cubiertos. A veces se trata de atravesar un pais nuevo y desconocido, ó de mirar baxo otro punto de vista muy diferente el que ya se ha andado. Las dificultades crecen al paso que disminuyen los medios de superarlas: las necesidades son cada vez mayores, y no hay posibilidad de asegurar las subsistencias para poder cubrirlas. Es menester preverlo todo, conocer todos los pasos y valuar los objetos mas triviales; pues la menor cosa puede favorecer los movimientos del exército, detenerlos ó suspenderlos, obligarlo á combatir, ó facilitarle el atacar. Ademas de estas

dificultades regulares, pueden ocurrir algunas circunstancias imprevistas, tales como ponerse el pais en insurreccion, convertirse sus habitantes en soldados ó asesinos, huir los paisanos con sus ganados, destruir el enemigo las campiñas para hacernos perecer de hambre; y en fin, tener el exército que atravesar un desierto natural ó artificial en medio de una nube de tropas ligeras, ó de paisanos armados dispuestos siempre á unirse al vencedor para entrar á la parte en los despojos del vencido.

Si durante la ofensiva se han dexado atras algunos grandes rios ó cadenas de montañas, ó hay una ó mas líneas de plazas que cubran las fronteras, entonces la retirada no debe pasar de estas grandes barreras que detienen al enemigo. Pero si el pais es abierto, no es facil calcular donde terminarán sus ventajas, ni la posicion que deberá tomar el exército para cubrir la capital, detener al enemigo, esperar refuerzos, y volver á la ofensiva.

Lo que el enemigo haya hecho ó podido hacer, quando se ha invadido su territorio, enseña á nuestro exército defensivo, lo que debe executar y observar en el suyo: la guerra es la misma; no se ha hecho mas que cambiar la escena.

A veces las hostilidades continúan igualmente en invierno: las aguas se hielan, el terreno está desprovisto de forrages, el vestuario se pierde, los alimentos faltan, las fatigas son extraordinarias, y las operaciones deben terminarse en poco tiempo; todo lo cual influye en las combinaciones, y obliga á mirar baxo otro punto de vista las circunstancias y recursos del pais.

Aun quando se suspendan las hostilidades á causa de la estacion, es menester tener nociones muy extensas de dichas circunstancias y recursos; pues el exército debe rehacerse, y reparar sus pérdidas en estos quarteles. Por distante que se halle el enemigo, y aun quando haya por medio alguna cadena de montañas, siempre se han de temer las sorpresas; pues sobran exemplos, de que el hombre de genio no suspende la execucion de sus proyectos, ni por las distancias ni por ningun otro obstáculo; por lo que, se establecerá la competente vigilancia formando cadenas de puestos y reservas, é indicando para en caso de ataque, los puntos de reunion, los medios de comunicacion, y la posicion central, en que deberá formar el exército.

Por fin en algunos casos, en lugar de alexarse los dos enemigos uno de otro, para establecerse como por una convencion tácita, en el corazon del pais que cada uno posee, suspenden de concierto las hostilidades, y por medio de una tregua, determinan la línea que ha de separar sus acantonamientos: en este caso, se debe emplear la mayor vigilancia, á menos que no haya dado el enemigo rehenes que respondan de su fidelidad. Pero para concluir la convencion, se necesita conocer exáctamente los dos paises opuestos, su relacion con la guerra, y las fuerzas y proyectos del enemigo.

El general que reuna mas antecedentes, será el que saque mas partido, estrechando á su contrario, haciendo que la tregua le sea funesta, y situándose por su parte en un pais rico, cómodo y favorable á los proyectos que medite para en adelante. Tales son las noticias que ne-

cesita el General para el acierto en las diversas operaciones de la guerra. Un General respecto del exército es lo que el Gobierno respecto del estado, y colocado en el centro de esta segunda esfera, todos los radios terminan en él, y por ellos comunica el movimiento y vida á todos los puntos de la superficie.

El conducto por donde llegan al General, al Ministro, al Gefe del estado todos estos infinitos detalles necesarios para la guerra, los sugetos que se han empleado en observarlos y recogerlos, el método y medios de que se han servido para indagar y observar, pueden ser solo garantes de su exactitud: falta despues, el mecanismo de juntar estos detalles, de reducirlos y ordenarlos de tal modo que una ojeada baste para penetrarse de ellos, y combinarlos.

Artículo III.

De las fuentes de donde deben sacarse estas noticias, y especialmente de los reconocimientos militares.

Dexemos á un lado los medios que la política tolera, o que la diplomacia autoriza; y consideremos los que pueden emplearse militarmente.

Ingenieros, repartidos en el pais, calculan con instrumentos lineas imaginarias, que les sirven para unir los puntos principales del terreno: al mismo cielo le hacen contribuir á que les enseñe á conocer la tierra. Otros inscriben en esta red de triángulos, otros mas

pequeños, y guiándose por los numerosos puntos que así determinan, proyectan sobre un plano los contornos del terreno y de todos los objetos importantes que presenta su superficie. El dibuxo de imitacion, la pintura misma acuden al socorro de la geometría, reproducen sobre este *canevás* * riguroso las formas y colores en toda su fuerza, resultando así la naturaleza misma reducida á las dimensiones de su imagen. . . . .

Tal es el resultado de un plano exâcto, quando se ha hecho con toda la escrupulosidad que llevan consigo las operaciones astronomicas, la geodesia y la figuracion del terreno. El Gobierno, el Ministro, el General tienen entonces la imagen del terreno en una escala que les proporciona poder formar una idea exacta, y concebir los mismos proyectos que si estuviesen sobre él.

Estos documentos son completos, quando van acompañados de memorias descriptivas, que contienen el detalle de todos los datos que se han recogido acerca de la influencia del clima, naturaleza del suelo, estado de los ca-

---

* *Permítaseme usar de esta nueva voz, por no conocer ninguna que le sea equivalente en nuestra lengua. Por* canevás *se entiende un bosquejo de un plano, ó por mejor decir un plano incompleto, en el qual hay determinados algunos puntos ó líneas; y así se dice* canevás de triángulos, *aquel en que están señalados los vértices de los ángulos de éstos;* canevás de rios, *aquel plano en que está señalado tan solo el curso de ellos;* canevás de caminos, *aquel en que está representada su direccion; y del mismo modo podrá decirse*, canevás de canales, &c.

minos, poblacion, espíritu de los habitantes, recursos del pais; y en una palabra de todo lo que el dibuxo no puede expresar.

Pero para obtener estos planos y memorias, se necesita mucho arte, tiempo, gastos, y ser dueño del pais.

Quando no se reunen todas estas condiciones, no pueden llegar los planos y memorias á este grado de perfeccion; los cálculos son solo aproximados, los dibuxos no son mas que bosquejos, y las descripciones se reducen á meros reconocimientos.

El gasto que ocasionan las descripciones rigurosas, puede ser tal, que un pueblo pobre no lo pueda soportar; la industria que exigen, es superior á la de las naciones poco adelantadas; y aun en los estados en que las artes han hecho mas progresos, hay intereses de mas entidad que llaman á otra parte la atencion del Gobierno, quien emplea en otra cosa los sugetos que las podrian hacer, y los fondos que sería necesario invertir.

Aunque el estado esté tranquilo, y lo mismo las demas naciones, un Gobierno sabio preve la guerra en el seno de la mas profunda paz, y ve acercarse la época de estas agitaciones periódicas que acometen á los pueblos, y los hacen correr á las armas. Entonces decide del sistema de defensa que ha de adoptar en las fronteras, y prepara en silencio los establecimientos que exige la ofensiva. Este es el tiempo en que deberia disponer que se hiciesen las *operaciones regulares*. Pero el juicio que forma de la duracion de la paz, y motivos de política ó de economía le obli-

gan á veces á ceñirse á meros reconocimientos, que en muchas ocasiones bastan para el objeto que se propone. Descritas ya las fronteras, solo se trata de ligar con el todo las partes menos conocidas, observar en las otras las mudanzas que hayan producido los eventos naturales, y la industria de los hombres, ó considerar el terreno baxo un punto de vista particular atendiendo solo á las obras premeditadas.

Intereses comunes permiten se hagan las mismas operaciones en el pais de nuestros aliados; pero aun en tiempo de paz, no se pueden llevar á efecto en el de nuestros enemigos naturales. En algunos pueblos, la curiosidad de un militar extrangero dá muchas veces margen á sospechas y alarmas: la fuerza de sus tropas, reparticion de éstas, obras que se hacen en las plazas, en una palabra todos los detalles militares, son otros tantos secretos de Estado. Dexemos á la politica que penetre estos misterios por los medios que ella aprueba. El militar recorre el pais en clase de viagero, y se contenta con observar lo que la mas severa desconfianza no puede ocultar á nadie; y qual un naturalista, agronomo ú hombre simplemente curioso, observa la configuracion general del pais, la naturaleza de los caminos, sus direcciones, la situacion de las ciudades, el estado del cultivo, el comercio, los talleres de industria, en una palabra la estadística del pais; estudia, en fin, sobre el terreno mismo en que se dieron las batallas, las grandes lecciones que emanan de las faltas o aciertos de los que hallaron allí su descrédito ó su gloria. Muchos pueblos deben á estos

viages la perfeccion de su arte militar, y nada equivale á las aplicaciones que de ellos puede hacer el oficial en la guerra. El buen General deseará siempre consultar al que ha recorrido el teatro de ella. Nada hay que pueda reemplazar una sola ojeada echada sobre el pais, y toda la erudicion posible no equivale á la respuesta laconica y exacta del militar que lo ha visto por sus propios ojos; por lo qual los Gobiernos hacen que algunos Oficiales recorran los paises circunvecinos en clase de viageros.

Tales son los reconocimientos en tiempo de paz: la proximidad de la guerra limita su objeto, y la extension de terreno que deben abrazar, como tambien el tiempo que puede emplearse, y la perfeccion de que son susceptibles. A toda priesa debe el Gobierno procurar completar las noticias que le falten acerca de las fronteras, y de las líneas primitivas, de operaciones y de comunicacion; de las avenidas, irrupciones y diversiones de toda clase que se puedan emprender; y proporcionarse inmediatamente los medios necesarios para acordar el plan de campaña, mandar la reunion de tropas y preparativos, y executar las obras momentáneas.

Declarada la guerra, deben penetrar al momento en el territorio enemigo Oficiales escoltados por destacamentos o partidas, para observar é indagar quanto sea necesario al buen éxito de ella, empleando todos los medios que ésta autoriza.

Desde el principio de las operaciones hasta que se acaba la campaña, las necesidades mas o menos urgentes del exército exigen sin intermision una multitud de reconocimientos.

blece en un instante el enlace entre las plazas y posiciones, y se cubreǹ los flancos ó el frente de un grande exército.

Tales son las modificaciones de los reconocimientos militares, con arreglo al estado de paz ó de guerra, de inmediacion ó distancia del enemigo.

No tan solo se emplean Oficiales de estado mayor, de ingenieros, é ingenieros geógrafos: de qualquiera arma que sean, quando se hallen en los puestos avanzados, guerrillas ó patrullas, deben seguir á la vista al enemigo, y comunicar á cada instante las mudanzas que noten en el número y posicion de las tropas que se les oponen. Estas funciones en la guerra son de todo Oficial que se halle al alcance de observar al enemigo.

No me compete el hablar de los reconocimientos que hacen los Generales en campaña, y aun en tiempo de paz, con el objeto de comprobar la exactitud de los de los otros, reducirlos y combinar los elementos que de ellos resultan. Solo los que nos dirigen pueden enseñarnos el secreto de su arte, á menos que este estrive solo en la ojeada que se adquiere con la experiencia, y en cierto tino sublime, don extraordinario de la naturaleza.

Artículo IV.

De las instrucciones.

Las circunstancias que acabamos de indicar, otras varias miras particulares ó secretas, ó en fin el tiempo, que tanta influencia tiene en la

Interin los Oficiales de Estado mayor y de ingenieros á la cabeza de las columnas, ó en la vanguardia, con partidas de flanqueadores, descubridores, ó cuerpos destacados, y las mas veces con escoltas encargadas especialmente de protegerlos, siguen los movimientos del enemigo, estudian el terreno que ocupa, y recogen noticias relativas á las marchas, campamentos, acciones, sitios, acantonamientos, y toda clase de trabajos militares, con arreglo á la situacion ofensiva ó defensiva en que se halla el exército: el ingeniero geógrafo, desde que el exército avanza hasta que se retira, estudia y describe con mas exactitud el terreno que aquel ha recorrido, los campamentos, posiciones, campos de batalla de los dos exércitos opuestos, y reune materiales preciosos para las marchas retrogradas, y las que se hayan de hacer en caso de volver á la ofensiva, como tambien para la historia de la guerra actual, y las combinaciones de las que pueden ocurrir en adelante.

Mientras se obtienen ventajas, reconocen los Oficiales de estado mayor y de ingenieros la relacion que tienen en el pais las plazas conquistadas y las posiciones naturales ó fortificadas, con las operaciones que habrá de hacer el exército para disputar el terreno conquistado. si llega á verse en una alternativa de ventajas y reveses. Entonces se determinan, en virtud de reconocimientos preliminares, los planes momentáneos, y los campos y posiciones en que se debe esperar al enemigo, las cabezas de puente, los caminos militares, y las maniobras por agua, de que se han visto exemplos en Holanda y en Flandes, con las quales en caso de retirada se esta-

guerra, circunscriben en varios casos la extension y perfeccion de los reconocimientos.

A veces, las ordenes que recibe el Oficial van acompanadas de instrucciones que las explican, que le hacen concebir el espíritu de ellas, y senalan el plan, órden y límites del trabajo que se le encarga.

Estas instrucciones son preciosas, aun quando no aclaren todas las dudas; mas á veces, la urgencia ó secreto de las operaciones no dá lugar á entrar en detalles. Sucede muy á menudo en la guerra, que una orden dada al paso, como un relámpago, no dexa tiempo para hacer pregunta alguna, aun suponiendo que el General quisiese responder á ella. Entonces, el Oficial debe inferir lo que se le pide, ya de la situacion de las cosas, ya de las expresiones, tono de voz ú otros indicios, y executar su mision con toda la diligencia posible: adivinar la mente de su General, entender sus órdenes con media palabra, computar el tiempo que se le dá, ver de una ojeada lo que puede hacer, abrazar el todo, y entresacar lo esencial, no detenerse en detalles inútiles, ni dexarse llevar del deseo demasiado freceunte de una perfeccion intempestiva. Tal vez es esto lo que exige en los reconocimientos de los exércitos, mas inteligencia, tacto é instruccion militar.

No será demas anadir, que el Oficial no debe meterse en si es ó no necesario el trabajo que se le encarga, en dar á ésto una extension que no se le pide, abrazar un punto que crea no se le ha encomendado por olvido, ni dexarse arrebatar de una imaginacion indiscreta, exponiéndose al disgusto sensible de ver que es per-

judicial, lo que él creia fuese ventajoso.

Es menester estudiar la guerra, no para corregir á su General, sino para entenderlo; no para enmendar sus instrucciones, sino para concebir el espíritu de ellas sin sujetarse al pie de la letra.

Si el Oficial es lento en concebir, debe desconfiar de sí mismo: esta clase de talentos es mas útil en las operaciones en que es preferible el pulso á la prontitud. Pero en los reconocimientos en que el tiempo, el General, y el enemigo no permiten mas que una ojeada, todo se pierde si se reflexiona. El momento de obrar se pasa en deliberar.

Si por el contrario hay un Oficial que tenga una disposicion propia para esta especie de servicio, y quiere que la orden mas concisa, la instruccion mas sucinta, una sola palabra, un gesto, una señal, le impongan y sirvan de guia: que estudie á su General, y observe aquella analogía tan notable, que hay particularmente en los hombres encargados de grandes cosas, entre el pensamiento y los signos exteriores que lo manifiestan. Nada hay tan penoso para aquellos, como tener que decirlo todo; se les escapan algunas palabras sueltas, y se diría que no hay ninguna conexion entre sus ideas: al pronto parece que sus ordenes y encargos sucesivos pertenecen á combinaciones diferentes: mas si se enlazan entre sí, y se comparan con todo lo que se presenta á la vista, se observa que estos hilos al parecer rotos, están anudados, y sirven de guia. Tal es el talento mas esencial de los cooperadores al lado del gefe del Estado, del Ministro, y del General; pero está lexos de los

hombres comunes, quando no media la confianza, la qual equivale á él hasta cierto punto, y si recae en los que lo poseen, se aumentan sobre manera los medios que tienen de ser útiles, y aun se multiplican por la intimidad: testigo Polibio el amigo de Scipion.

Artículo V.

De los materiales que sirven de canevás para los reconocimientos.

Si se tratase de hacer la guerra en un pais desconocido contra un pueblo salvage, sin artes, y que no tuviese comercio alguno con las naciones civilizadas; el Oficial encargado de reconocer el pais, habria de consultar el mismo pais solo, y á sus habitantes, y se podria dar por contento con que no le extraviasen las decripciones de algun viagero fabuloso.

Pero de casi todas las regiones en que habitualmente se hace la guerra, existe una multitud de materiales útiles: hay, por exemplo, un gran número de puntos determinados, ya por su longitud y latitud, ya por operaciones de geodesia mas ó menos exactas, las quales forman los primeros canevás; de modo que no se trata mas que de comprobarlos, llenar los claros, y enlazar sus extremidades con los primeros puntos conocidos de nuestro territorio. En esta red, se hallan casi siempre determinadas las madres de las aguas, y las direcciones de las grandes cadenas de montañas. Los mapas generales proporcionan estos conocimientos. Una multitud de mapas particulares mas ó menos detallados, ofre-

cen ademas, si no todo el pais, un gran número de partes sueltas, ó un croquis topográfico mas ó menos amplificado: tales son los mapas de las provincias, los de las divisiones territoriales civiles, militares ó eclesiásticas, los que sirven para el catastro, los planos particulares, los de la planta de los bosques, los mapas de caminos y canales; y ciñéndonos á los que tienen un objeto puramente militar, los mapas y planos de batallas, marchas, campamentos, plazas, líneas, sus inmediaciones, sus ataques, y en una palabra, de todos los establecimientos militares.

Otra especie de materiales tales, como los escritos de los geógrafos, los anales de las guerras anteriores, y de las del pais, los quadernos de los catastros, las noticias estadísticas, las relaciones de los viageros cotejadas entre sí, y mas que todo, las memorias antiguas de reconocimientos, pueden suministrar al Oficial el bosquejo, ó por decirlo así, el canevás de sus memorias descriptivas.

Pero el Oficial que hubiese de buscar y combinar estos materiales, se veria sumamente embarazado, y estas colecciones individuales, patrimonio de las familias, se perderian las mas veces, por lo raro que es el que los hijos hereden el talento, el gusto y la inclinacion á la carrera de sus padres.

En Francia, hace mucho tiempo que el Gobierno ha previsto todas estas dificultades; el depósito de guerra y el de fortificaciones reunen, el primero todo lo concerniente á operaciones militares en general, y el segundo los infinitos detalles que exigen y proporcionan nece-

nos diferentes, encaminándose incesantemente á dar una descripcion general, y una pintura completa que abrace todos los pormenores de todos los paises que pueden llegar á ser el teatro de la guerra.

Los Oficiales encargados del levantamiento de planos, y de los reconocimientos, se enteran por su medio del punto donde termina el trabajo de sus predecesores, y del en que debe principiar la linea de sus nuevas operaciones, sacando de ellos quanto puede servirles de norma ó guia. De este modo todos los resultados parciales forman uno completo, uniforme, continuado y sin intermision; y la serie de agentes, que se renuevan en distintos siglos, parece que no tienen mas que una vida, la misma mano, y un pensamiento único.

En los paises extrangeros, hay no obstante un sinnúmero de materiales que los depósitos no pueden recoger á pesar de todas sus pesquisas, y de quantos sacrificios hagan. Tales son los mapas y memorias manuscritas que se conservan y guardan baxo el sello del secreto en los archivos del Gobierno, y en las administraciones generales y particulares. El Oficial debe poner todo su esmero en hacerse con ellos, luego que entre en el territorio enemigo. Estos documentos deben ser la primera conquista que se haga. Los magistrados locales comunmente no resisten á las ordenes del General; pero la mayor parte, son sumamente hábiles para eludirlas; y es muy facil que el Oficial no saque nada en limpio, á menos que no tenga bastante maña para reunir pruebas o indicios que hagan innegable la existencia de estos materiales, des-

sariamente la planta, construccion y defensa de las fortalezas.

Recoger todos los mapas, dibuxos, memorias, obras relativas á las guerras de campana y de sitio, impedir que se extravíen, que el Estado no tenga que volver á principiar á cada instante nuevos trabajos, y que invertir dobles fondos para los mismos resultados, evitar sobre todo que los mas importantes no pasen á manos de las naciones rivales, y que nuestros enemigos no se sirvan contra nosotros de nuestra propia īndustria; tal es el primer objeto de estos establecimientos, cuyo orígen remonta al siglo famoso en que los desvelos de un Ministro hábil, y un Rey dispuesto siempre á mirar como sagradas las ideas grandes y fecundas, crearon en Francia el sinnúmero de instituciones militares, que hacen menos dependientes de la fortuna la gloria y prosperidad de sus armas.

Para aumentar todos los materiales relativos á la guerra, y dirigirlos ácia un centro comun, están estos establecimientos en continua comunicacion entre sí, y con los demas de su especie formados para los otros ramos del servicio público.

En el seno de ellos, se elaboran y discuten estos materiales; una crítica severa los reduce á su verdadero valor; un método constante y uniforme los coordina segun su destino respectivo; y un trabajo, cuyo objeto no tiene limites, pero cuya execucion progresiva vá á la par del poder y dignidad del Estado, reduce á la misma escala, y al mismo tamaño esta multitud de mapas, memorias, documentos nacionales ó extrangeros, y producciones salidas de mil ma-

truyendo así los subterfugios ingeniosos que el mas debil, instruido por la necesidad, opone siempre al mas fuerte.

Los depósitos parciales y provisionales instituidos para el servicio de los exércitos, pueden servir para dirigir estas indagaciones, y para recoger los materiales que resulten de ellas. Los ingenieros encargados de estos depositos, deben comparar desde luego estos documentos con los antiguos, comprobar su exactitud, y hacer conocer el valor de ellos á los Oficiales encargados de los reconocimientos.

Pero á veces, estos Oficiales hallándose lejos, abandonados á sí mismos, y obligados á emplear sobre la marcha los materiales que descubren, tienen que valerse de solas sus propias luces para calcular la confianza que estos merecen. Importa entonces, que no tengan que aguardar, á que el resultado bueno ó malo de sus operaciones los ratifique en sus ideas; que no se paren en un dibuxo demasiado delicado; que no los arredre un croquis mal bosquejado; en una palabra que no se dexen llevar de las apariencias, y desechen un guia útil, obcecados por prestigios engañosos.

De un militar no se debe exigir aquel tino que distingue á un geógrafo experimentado, ni la erudicion que requiere una sabia analisis, ni el conocimiento de todos los métodos ó tanteos ingeniosos, que sirven para corregir la posicion de algunos puntos por medio de otros que se acaban de determinar.

Mas adelante veremos los métodos mas fáciles que puede emplear el Oficial, y las aplicaciones, inducciones, ó analogías que le sumi-

nistrarán algunas ideas generales sobre la configuracion del terreno, sobre las leyes de la naturaleza, y aun sobre la industria.

Pero prescindiendo de estas nociones, y aun suponiendo que el Oficial no quiera, ó no pueda adquirirlas, siempre le quedará para discernir la exactitud de los mapas que se haya proporcionado, la ojeada práctica, y el tacto, digámoslo así involuntario, que nacen de la sola costumbre de ver y observar.

Si el Oficial posee este tino, se dirigirá sin trabajo, y jamas se equivocará. No necesita para adquirirlo ni ciencia ni estudio: que observe muchas veces desde las cimas de las montañas, y puntos elevados, la direccion de las alturas, aguas y caminos, y la posicion de las ciudades, pueblos y aldeas, y de quantos objetos presenta el terreno en su superficie: que compare simultáneamente sus proyecciones y figuracion, con las trazadas en los mapas mas detallados y exactos; y pronto llegará á discernir en esta confusion aparente un orden general; extrañará la simetría que presentan los trabajos de los hombres, y la irregularidad que distingue los de la naturaleza: pero pronto conocerá, que la naturaleza misma está sujeta á leyes, hasta en sus caprichos, y que, sean estos quales fueren, tiene sus formas, sus caracteres, y su fisonomía.

Estos caracteres están mas marcados en el curso de las aguas: sus contornos hacen inflexiones particulares: el pincel mas delicado, el don mas extraordinario de imitacion, no podrian reproducir en un mapa imaginario, ó hecho de memoria, la gracia continua, y la variedad que caracteriza en sus infinitas sinuosidades, las pro-

yecciones de los grandes y pequeños rios, y la de los innumerables arroyos que los alimentan, ni la de las lagunas, y la de las costas del mar, particularmente en aquellos puntos, en que obstáculos de mucha consideracion, grandes trastornos ó accidentes extraordinarios, no han puesto impedimento á las oscilaciones de las aguas, y á su accion lenta y progresiva á lo largo de las márgenes que bañan.

Estas diferencias se hacen mas sensibles, quando se comparan dos dibuxos, de los quales el uno pinte exáctamente el curso de las aguas, y el otro sea ideal. En el momento en que parece que el artista ha adivinado la naturaleza, se nota que no guarda aquella medida, y aquella economía que la caracterizan aun en sus extravíos; y lo que generalmente sucede, es que la hace mas rica por no poder hacerla tan hermosa.

Las partes sólidas del globo siguen leyes menos simples y menos regulares en sus formas y direcciones: pero su configuracion general tiene sin embargo rasgos que la caracterizan. Muchas veces los costados de los valles van formando sinuosidades alternadas, que se corresponden paralelas entre sí, como si el rio hubiese ocupado todo su ancho, en lugar de la madre en que ahora corre. Las montañas mismas en sus quiebras, cimas, desplomes y fragosidades, presentan en sus detalles y en sus masas, una multitud de semejanzas que circunstancias de la misma especie reproducen en lugares apartados, y separados por grandes rios, lagos, brazos de mar, y por el Océano mismo. En fin, los pormenores, y estos caprichos que no se conci-

ben sino viéndolos, tienen tambien un caracter particular que no es posible comprender, sino sobre el terreno, y que modifica la imaginacion quando los quiere imitar.

La práctica enseña ademas, á distinguir en un dibuxo primoroso lo que el artista ha observado, de lo que ha hecho segun su antojo. Por mas que amontone, como los gigantes, el Pelion sobre el Osa, estos montes acumulados, este caos á cuya vista otros se admiran, no es para un ojo experimentado mas que un capricho del pincel que quiere agradar á expensas de la naturaleza.

Los caminos, los canales, y las comunicaciones de qualquiera especie, como tambien la situacion de las ciudades, la de los pueblos, la de los establecimientos que hubiese en ellos, y la de los que por motivos de particular conveniencia están aislados en medio de los bosques, ó en las gargantas de las montañas, guardan con las aguas, el terreno, la naturaleza y sus producciones, relaciones precisas que en todas partes son las mismas, y que se llegan á conocer y discernir facilmente con el exercicio, la observacion, y los viages.

Un viagero acostumbrado á comparar incesantemente el mapa con el terreno, quando encuentre uno inexàcto, notará al instante, no las faltas que han cometido los habitantes en la eleccion de los puestos que han escogido, sino las que ha sido imposible que cometan, y la ignorancia, negligencia ó charlatanismo del autor de la proyeccion: distinguirá al golpe, lo exàcto de lo ideal, y recíprocamente; y á la vista de un canal, dirá que su direccion es defectuo-

sa, ó que se han omitido corrientes, ó masas de agua esenciales, ó bien que no pueden existir las sinuosidades del terreno, tales quales se representan. La comparacion de los caminos con el terreno, le servirá igualmente para conocer hasta qué punto puede contar con la exactitud de las direcciones que indican, y de la situacion de los parages por donde pasan: á veces inferirá de la situacion de los lugares y caminos indicados, el olvido, existencia, direccion ó posicion aproximadas de algunos caminos intermedios, senderos, puentes, barcas, vados, ú otros medios de pasar los rios.

Tales son las ventajas que proporciona el acostumbrarse á ver, observar y confrontar el terreno con los mapas. Esta práctica, aun sin teoría, vale mucho mas que la ciencia especulativa sola; y no tardaremos en ver, lo que puede la instruccion unida con la práctica.

Es mas dificil formar juicio de la exactitud de las memorias, descripciones, y demas documentos da esta especie impresos ó manuscritos: mas sin embargo, un Oficial puede sacar mucho partido de ellos con la reflexion, y con la costumbre de consultarlos á menudo; y podrá darles mas importancia en el caso que pertenezcan á las administraciones locales, y especialmente si sirven á estas de base para sus operaciones. Hará ademas por indagar quiénes han sido sus autores, y las circunstancias personales, rango, estado y reputacion de éstos. Rara vez sucede que el escritor, especialmente si habla de su propio pais y de objetos que están á la vista de todo el mundo, adquiera el título de exacto y de veraz sin merecerlo: el

concepto que se haya adquirido por su probidad y caracter, da mayor peso á estos primeros testimonios; é igualmente, la situacion en que se hallaba el autor al escribir sus obras, su empleo y sus relaciones, dan á conocer si estaba en el caso de ver distintamente los objetos, ó de consultar buenos antecedentes. De su profesion, pueden tambien sacarse muchos indicios: de un militar, por exemplo, se deben esperar buenos detalles en lo concerniente á la guerra; y del administrador, noticias exáctas en quanto á los recursos del pais, á menos que una manía, demasiado general por desgracia, no les haga hablar de todo menos de su oficio, lo que en tal caso pronto se dexa conocer. En fin, el tono general en que escriba, el mayor ó menor esmero que ponga en probar los hechos que presenta, y en indicar las fuentes de donde ha sacado las noticias que dá, deben inspirar un grado de confianza que le harian perder por el contrario un lenguage distinto, y qualidades opuestas.

Pero por mas fé que merezcan estos documentos, los lugares y sus circunstancias pueden haber sufrido variaciones por el tiempo: la mala administracion, la rutina, las dificultades que presentan las innovaciones, las raices profundas que echan los abusos, son causa de que en muchísimas partes se sirvan las autoridades públicas de documentos antiguos ó defectuosos para la reparticion de las milicias, impuestos, contribuciones, y en fin para la de todas las cargas del pais. El cultivo sufre alteraciones, el comercio descrece, ó se aumenta, la industria tiene sus periodos de prosperar y de decaer, las instituciones politicas, el espiritu de

los habitantes, hasta las costumbres que el tiempo mismo no puede mudar sino lentisimamente, padecen notables modificaciones de resultas de un evento extraordinario. La accion de las aguas, los fuegos subterráneos, la influencia de la atmosfera, modifican el suelo, cambian al cabo de diez años el aspecto de los montes y costas, hacen desaparecer terrenos enteros, ó ganar sobre el mar un nuevo suelo. Los mas perfectos materiales, como sean antiguos, no exìmen de nuevas observaciones, y los imperfectos exigen, si el tiempo lo permite, otras mas correctas.

Pasemos á exàminar el auxilio de que pueden ser las ciencias y las artes al observador que se vale de ellas.

Artículo VI.

De los instrumentos y métodos aproxîmados que pueden servir en los reconocimientos para formar las redes de triángulos, determinar la posicion de los lugares, y medir las distancias y alturas.

Entre las observaciones mas exàctas que pueden hacerse de un pais, y la mas simple ojeada sobre él, hay una serie de aproximaciones, cuyos términos los determinan el tiempo y las circunstancias: exàminemos el uso que podemos hacer en ciertos casos de algunos métodos expeditos, y la falta de exàctitud que á veces nos es permitida, tanto en los instrumentos como en dichos métodos, por haber de arreglarnos al tiempo, y dar cumplimiento á cosas que no admiten demora.

El primer número del Memorial del deposito de la guerra, contiene instrucciones detalladas en quanto á las operaciones de geodesia, y al uso del círculo repetidor. En estas instrucciones, se hallan indicadas y demostradas todas las precauciones que exigen los planos regulares.

Los que hayan de levantarlos sabrán igualmente las pequeñeces que les es permitido omitir, quando se trata del servicio de reconocimientos, en lo tocante á la medida de los ángulos, á la de las bases, y operaciones accesorias. El cuidado que exigen en este caso los triángulos del primer orden, equivale al que se pone para los del segundo en un plano regular; se pueden emplear instrumentos mas pequeños, dar á los anteojos mas alcance, y al tratar de coordinar todos los antecedentes, substituir á los cálculos las construcciones gráficas. Pero no deberá hacerse uso de éstas, á no estar prácticos en ellas, para no aumentar los errores cometidos al levantar el plano, con los de la regla y el compas *.

El discurso del Memorial que precede al 3.^{er} número, contiene una noticia del sextante de Hadley con el principio de su construccion, y los inconvenientes y ventajas de su uso. En el mismo Memorial se anuncia que este sextante ha sido convertido en círculo entero por Tobias Mayer, y que Borda lo ha perfeccionado, lo mismo que todos los instrumentos comunes de geodesia, y quanto han tocado sus manos. Este ilustre sabio, á un tiempo ingeniero, marino y

* *Véase la nota* A.

astronomo, ha abrazado en sus trabajos la tierra, el mar y el cielo.

Una descripcion detallada del círculo de reflexion no sería del caso en este ensayo: los militares que tengan que servirse de él, o los que quieran instruirse la encontrarán en las notas *. Nos contentaremos aquí con recordar que la construccion de este instrumento se funda en aquel principio de óptica, que dice que un rayo de luz que se reflexa, forma en su primitiva, y en la nueva direccion igual ángulo con la superficie sobre que cae, ó lo que es lo mismo, con una linea perpendicular á dicha superficie en el punto en que el radio la toca. El instrumento tiene una alidada con anteojo, y otra comun: un espejo pegado á esta sigue sus movimientos, y reflexa el uno de los dos objetos que se trata de comparar sobre otro espejo puesto en la direccion del anteojo, pero trasparente en un punto para que se pueda ver el segundo objeto al qual se ha dirigido al principio la primer alidada. La cosa está dispuesta de modo que quando las imágenes de ambos puntos de mirar se sobreponen, la alidada sencilla ha descripto sobre el limbo del instrumento un ángulo igual á la mitad del que los objetos forman con el ojo del observador, quien por consiguiente no tiene que hacer mas que aprovechar el momento de la superposicion de los objetos.

Este instrumento tiene, pues, la ventaja, de que con él se tienen á la vez las dos alinea-

---

* *Véase la nota* B.

ciones que se quieren tomar, siendo así que con los otros es menester tomarlas succesivamente: evita ademas la lentitud, incomodidad y fastidio que causa el tener que comprobar cada alineacion antes y despues de haber tomado la otra.

La propiedad que distingue al circulo de reflexion del sextante, es la de dar como el repetidor, ángulos multiplos, y de substituir á cada error particular la diferencia total positiva ó negativa, nula, ó si se quiere casi nula, de errores opuestos que se compensan y destruyen. En fin, debemos á Borda el poder observar con el círculo sin dar vuelta al instrumento ni mudar de posicion todo quanto hay á derecha é izquierda de la estacion tomada; y ya se sabe que el observador, tanto en tierra como en un buque no es siempre el árbitro de elegirla. En una palabra, la superioridad del círculo sobre el sextante es tal, que á igual radio es incomparable su exâctitud respectiva, y que para que ésta sea igual, basta un radio mucho menor.

En los planos que exijan mayor exâctitud, se puede emplear el círculo en los triángulos secundarios. En los reconocimientos se podrá hacer uso de él para comprobar o completar los triángulos de primer orden en los canevás irregulares o imperfectos.

Muchas veces el aparato y concierto que se necesitan para un establecimiento de triángulos, no son compatibles con las circunstancias pais, tiempo, estacion, y dispersion indispensable de los observadores; en lugar que cada uno de estos á pesar de la distancia, y aunque aislado, puede determinar por medio de observaciones

astronómicas la posicion de los lugares que recorre, y la de aquellos en que se detiene. El círculo es el instrumento mas propio para esto: un radio de un decimetro es suficiente para las observaciones ordinarias. Un horizonte artificial igualmente portatil se adapta á él, y sirve para tomar las latitudes y las distancias al zenith.

Nuestros artistas han perfeccionado mas esta reduccion del circulo. En el dia, es un instrumento de bolsillo, cuya forma y dimensiones son como las de un relox. Estos instrumentos serían sumamente conducentes al Oficial ó ingeniero que viaja por orden del Gobierno en un pais extrangero o poco conocido, cuyos mapas se hallasen interrumpidos en algunos puntos, ó llenos de errores.

Por una propiedad de su construccion, el círculo de Borda puede tenerse en la mano, y el observador en qualquiera postura toma con facilidad los ángulos: se ha ensayado el hacerlo desde lo alto de los globos aerostáticos, y éste experimento ha sugerido ideas que tienden á multiplicar los resultados de una medida sola, y á hacer por decirlo así de una ojeada, lo que con los otros instrumentos exige una serie de operaciones.

Los balances contínuos de los buques prescribian la necesidad de un instrumento que diese dos alineaciones á un tiempo. Los de un globo aerostático exigian mas imperiosamente el uso del circulo: la elevacion del observador obligaba tambien á reducir al horizonte los ángulos observados; pero los movimientos de la máquina pedian, ademas, que se tomasen los

elementos de esta reduccion al mismo tiempo que las alineaciones de los puntos de mira. En una palabra, era menester tomar tres ángulos á un tiempo; el ángulo principal, y los que sus dos lados forman con el horizonte. Una esquadra movible, dos hilos á plomo, dos nuevos limbos, y un seguro, aumentados al instrumento, han dado la solucion del problema *.

Esto puede perfeccionarse aún, y se ocupan en hacerlo algunos ingenieros: el asunto merece fixar toda su atencion, por la rapidez con que podrán hacerse las operaciones de geodesia, y particularmente los reconocimientos.

Las experiencias que han motivado las adiciones al círculo, tenian tambien por objeto el exâminar hasta qué punto pueden servir los globos aerostáticos para el levantamiento de los mapas.

Estos experimentos han demostrado que su movilidad no permitia servirse de ellos para los planos escrupulosos; pero que se podrian usar en la formacion de los triángulos secundarios, en los canevás, y en los croquises á ojo de los reconocimientos **.

En efecto, en las operaciones de geodesia con un globo se evitan todos los obstáculos que sobre la superficie de la tierra estorban, circunscriben o detienen las observaciones.

En quanto á representar la figura del terreno, es bien clara la ventaja que tiene el observador en dominar todas sus desigualdades á

---

* *Véase la nota* C.
** *Véase la nota* D.

una distancia que no altera ni sus formas ni su aspecto, ni colores; y que por el contrario se le presentan todas baxo un punto de vista general. Particularmente en un pais montuoso, es una ventaja incalculable el poder abrazar de una ojeada un espacio inmenso, y el ver á la vez, á pesar de todos los estorbos, el espectáculo de la naturaleza, tal qual se debe dibuxar ó pintar.

Pero no son estas solas las ventajas que se pueden sacar de los globos. Si el arte de los *Meunier* y *Conté* * no ha perfeccionado aun el uso de estas máquinas, lo suficiente para que las grandes ventajas que pueden proporcionar el dia de una accion, compense el embarazo de conducirlas en los exércitos, lo hecho ya, dá á conocer lo que se puede hacer.

No me parece imposible el simplificar aun el aparato de los globos, y hacer que sus maniobras se puedan executar con una facilidad tal, que en un dia de accion sea su utilidad mayor que sus inconvenientes.

Aun en el dia, en su construccion, trasporte, materiales que les son necesarios, y aparato que exigen, no hay nada que acarrée mas gastos ni dificultades que la construccion, trasporte, uso y consumo de las máquinas de guerra que usamos en los sitios: nada se opone á que desde este instante se saque partido de ellos para el ataque de las plazas, y especialmente para la defensa de las fortalezas de alguna extension. En esta clase de guerra mas lenta y metodica,

---

* *Véase la nota* E.

los campos de batalla están previstos de antemano, y siempre son circunscriptos: facilmente se concibe el gran partido que se podria sacar de los globos para reconocer las obras, trincheras, y adelantamiento de los trabajos, acertar el momento critico de las salidas, y tal vez tambien para corresponderse con los exércitos que maniobran á mucha distancia; pues ya han demostrado las primeras experiencias, que en los globos se puede llevar todo quanto se necesite para una correspondencia telegráfica *.

La objecion que se nos puede hacer es que adoptando los mismos medios nuestros enemigos, restablecerán el equilibrio; ¿pero qué nos importa si interin se ocupan en esto, nosotros no nos estamos parados, y si empleamos en perfeccionar, el tiempo que ellos en imitarnos?

Los círculos comunes, los de reflexion, los globos, no son los solos instrumentos de que podamos valernos para las operaciones de mucha extension.

La comodidad de los reloxes marinos para tomar las longitudes, es tal que la geografia debe tomar de la navegacion esta máquina ingeniosa **.

La geografia militar se interesa tambien en la perfeccion de los instrumentos destinados á medir el tiempo: mas adelante veremos el uso continuo que puede hacerse de ellos para levantar circunstanciadamente los planos: pero contrayéndonos á la formacion de los canevás, la me-

---

* *Véase la nota* F.

** *Véase la nota* G.

dida del tiempo es una parte esencial para un método que hay, sencillo, ingenioso, y tal vez el mas expedito.

La velocidad de la luz no es infinita; tarda mas de ocho minutos en llegar desde el sol, y muchos años desde algunas de las estrellas; pero anda cerca de 31000 leguas de las nuevas (myriámetros) por segundo, y no podemos apreciar la duracion de su vibracion, quando parte de un objeto encerrado en el círculo del horizonte terrestre.

No así con el sonido, su velocidad es limitada: el cálculo y observaciones han dado resultados diferentes sobre el espacio que anda en un segundo, y segun los diferentes experimentos, resulta ser de 337 metros. Una de las propiedades singulares que no es facil explicar acerca del movimiento del sonido, es que bien sea éste fuerte ó floxo, grave o agudo, distinguible ó no, anda en tiempos iguales distancias iguales, y esto en tiempo sereno ó lluvioso, sea la que fuere la elevacion del cuerpo sonoro, y por fin en qualquiera direccion que el ayre reciba el choque. Solo el viento modifica su velocidad, que aumenta ó disminuye unos 10 metros con un viento regular, y como 30 en los uracanes. Pero el sonido no se acelera ó retarda sino en tanto que su direccion es la misma que la del viento ó la opuesta: quando estas direcciones se vienen á cortar en esquadra, no es sensible la diferencia.

Estas propiedades de la luz y del sonido sugirieron la idea de servirse de ellas para medir distancias. Si mientras que un observador se halla en una estacion qualquiera, se dispara

en un parage que él vea, un canon ú otra arma de fuego, es evidente que sabrá á qué distancia se halla de él, contando en un péndulo, ó con su relox el número de segundos que pasan desde el instante en que vé la luz hasta el en que oye la explosion; pues que esta será igual al número de segundos multiplicado por 337 mas ó menos la velocidad del viento, si merece entrar en cuenta.

No hay duda que este método está sujeto á errores notables, pero sin embargo es bastante aproximado para las ocurrencias de la guerra: los medios que exige son enteramente militares, se hallan á mano en plazas y campamentos, y su uso es facil. Combinado con alguna otra clase de observaciones, se acercaria cada vez mas á la perfeccion, los errores irian en disminucion, la diferencia entre las observaciones llegaria á desaparecer, y en fin la geografia hallaria nuevos recursos en este expediente, y sobre todo en la propiedad particular de dar inmediatamente para las redes de triángulos el valor de los lados sin tener que medir ángulos *.

Tales son los medios que se pueden emplear para completar los canevás generales, y por consiguiente para formar los triángulos secundarios, y determinar la posicion de un sitio qualquiera; y en una palabra para levantar los planos circunstanciados sobre bases tan exactas, quanto el tiempo lo permita.

Pero antes de decir como se levantan, importa recordar un medio accesorio de facilitar,

---

* *Véase la nota* H.

durante la formacion de los canevás, la correspondencia entre los observadores, y de economizar tiempo por este medio; éste puede aplicarse igualmente, á trasmitir con rapidez las observaciones que hacen los Oficiales que están al frente del enemigo, y sobre todo á comunicar en un abrir y cerrar de ojos las órdenes del General de una á otra ala del exército.

Hablo de los telégrafos militares. Ya hemos dicho que los globos podrian servir de telégrafos, y que los primeros experimentos han demostrado la posibilidad de esto.

Muchos ingenieros han imaginado para el servicio de los exércitos, telégrafos mas ó menos portátiles; pero así este servicio como el de reconocimientos, requiere medios sencillos y fáciles de reunir, y prescribe menos la reduccion de los ángulos secundarios, que la del tren, y de todo el aparejo, que debe poder montarse, desmontarse y trasportarse en un instante.

Entre lo que se ha escrito sobre este asunto, el telégrafo del ciudadano Madier es digno de atencion por su gran sencillez, y puede aplicarse facilmente á los reconocimientos: algunos hombres con banderolas forman, inclinándolas de diversos modos, una serie de combinaciones que basta para la correspondencia ordinaria de los exércitos. La de los observadores encargados de levantar un plano en un reconocimiento, ó de seguir al enemigo, es mucho menos extensa: las frases y señales podrian reducirse lo bastante, para que los Oficiales y sus agregados pudiesen imponerse pronto en ellas, y explicarlas, sin necesidad de diccionario, al modo que los guarda-costas y pilotos entienden á primera

vista las señales de marina. Pero esto no se ha hecho todavía: importa que se haga, y será un nuevo servicio que deberá la tropografia al depósito de la guerra.

Artículo VII.

Continuacion del mismo asunto.

Determinados ya los puntos principales por observaciones astronómicas y geodésicas, se marcan todos ellos, se trazan las líneas que los unen sobre un canevás que se dá al Oficial, y se trata de establecer dentro de los grandes triángulos que aquellos forman, otros mas pequeños para tener muchos puntos conocidos, y poder, con todos estos datos numerosos, contornear y figurar exactamente el terreno.

Un espacio circunscripto, en que un gran número de puntos de alineacion sirve de norma, no dá casi lugar á error alguno: la facilidad de poder volver al punto de que se partió, permite multiplicar las comprobaciones: en las estaciones cortas, el radio visual padece en la luz una inflexion poco considerable, y los errores de la refraccion, que se aumentan en razon de las distancias, no exigen correccion alguna: los instrumentos que se emplean, dispensan de reducir los ángulos al horizonte, y se evitan todas las observaciones que serian indispensables para esta reduccion.

Por consiguiente, en los planos circunstanciados, todo se reduce á describir sobre el papel triángulos semejantes á los que se observan en el terreno.

No me detendré en la teoría facil de esta construccion, ni en el uso comun de la plancheta y brújula. La instruccion del Memorial (núm. 3) á que puede recurrirse, es digna de consideracion por su claridad, exactitud y esmero que ha puesto el autor en no insertar nada que dexe de estar al alcance del mayor número, y no omitir cosa alguna de las que se deben tener presentes en la práctica.

Me ceñiré á recordar la acertada comparacion que hace de estos instrumentos: mira la plancheta como mas exacta y adecuada á los planos regulares; y la brújula, como mas expedíta, y que ademas reune la ventaja de poder usarse, hasta á caballo, en qualquier parage y posicion; es el instrumento que mas se emplea en los reconocimientos.

Pero ademas, en esta clase de servicio en que es preciso atenerse al tiempo; en que no se puede cambiar de instrumentos, ni repartirse el trabajo; en que las necesidades son imprevistas, y en que los recursos deben ser cada vez mas numerosos y embarazosos, se necesita que si el Oficial se manda hacer él mismo los instrumentos, los encargue tales que sean adaptables á todos los casos; que con él mismo, pueda medir ángulos en planos paralelos ó perpendiculares al horizonte, determinar las distancias á puntos inaccesibles y situados fuera del mapa, observar las alturas relativas ó absolutas, que siempre es bueno acotar sobre el mismo plano que se levanta, y en fin que no tenga que multiplicar sus estaciones, ni que poner tanto cuidado en la eleccion de éstas, que se emplee mucho tiempo, y se alargue el trabajo.

Los instrumentos que generalmente se usan, están muy lexos de reunir estas propiedades.

Especialmente la plancheta es incomoda, y nada portatil; pero este es tal vez el menor de sus inconvenientes, pues se pueden reducir sus dimensiones, y hacer de la mesilla una especie de caxon en que vaya todo lo que se haya de emplear para las operaciones y dibuxo, reduciéndolo á lo mas indispensable en quanto al número, peso y dimensiones: un baston con punta de hierro, como el de los agrimensores, podria servir de pie, y se le podria graduar para formar, en caso necesario, otras medidas sobre el mismo terreno.

Este instrumento dexa poca libertad en quanto á la eleccion de las estaciones, y no permite observar los objetos que tengan una inclinacion algo considerable respecto del plano del horizonte: es cierto, que como la alidada está fixa en una alineacion qualquiera, el anteojo puede moverse algunos grados en un plano vertical, y permite proyectar al del horizonte todo aquello que el radio visual encuentre sobre la mesilla; pero la distancia desde el centro del movimiento á los bordes de ésta, hace que no pueda ser mucha la inclinacion del radio visual.

Con las alidadas comunes es aun menor el campo de observacion, porque el radio visual no puede elevarse ó baxarse rasante á los hilos sin pasarse al instante de éstos, aun suponiendo que se dispusiese la alidada de modo que el radio visual no encontrase y tropezase antes con el borde de la plancheta. El Oficial que mande construir su alidada, cuidará, para no tener tanta incomodidad en la eleccion de sus esta-

ciones, que las pinulas de las alidadas simples, ó el exe de rotacion del anteojo se eleven quanto sea posible sobre la regla. Ademas en las alidadas simples, podrá no dexar las pínulas sobre la regla, sino llevarlas sobre una planchuela de metal elevada, y sostenida como el anteojo, y que tenga los mismos movimientos que él. Estas modificaciones son hasta cierto punto, pues si se llevasen al extremo, la alidada llegaria á ser poco sólida, poco comoda, y ocuparia mucho espacio en el caxon. Un artista habil vence estas dificultades: haciendo la regla mas ancha se podrá doblar con una charnela sobre el anteojo o planchuela de las pinulas; y aun se puede hacer que el anteojo o alidada movible puedan separarse, quando se quiera, de la regla, ó que no tengan sobre esta ningun movimiento que las obligue á arrimarse en ninguna posicion al borde de la plancheta. Lo mismo se conseguiria con un triángulo, y con un limbo qualquiera puesto en esquadra sobre la regla; y el observador podria á lo largo de este plano dirigir visuales á los objetos altos ó baxos respecto del horizonte, en tanto que el radio visual, por ser la distancia muy corta, no encontrase la superficie del limbo. Otras adiciones fáciles harian que las observaciones fuesen mas exactas, y pueden imaginarse otros medios para conseguir este mismo objeto, que se reduce á lo siguiente: *hallar el modo de que el radio visual abrace el mayor campo posible en el plano vertical elevado sobre la regla.*

Con el trasportador, el compas y la escala, es siempre fácil valuar numéricamente la abertura de los ángulos, y el valor de los lados, en

los triángulos horizontales que describe la plancheta regular. Se ha procurado obtener inmediatamente estos resultados, perfeccionando la construccion del instrumento. Ozanam y otros han propuesto mesillas pequeñas en que tres lados sirvan de trasportador: los grados en lugar de estar descritos en un semicírculo, lo están en tres cuerdas rectangulares: el quarto lado que sirve de base, y la alidada divididos en partes iguales, dan los valores lineales. Otros se sirven para esto mismo de recipiángulos, instrumentos que han sufrido variaciones al infinito. El mas sencillo es el que tiene en el centro comun de las dos reglas de que está formado, un quadrante con su ahuja que marca los grados recorridos. El mas ingenioso es aquel que en la extremidad de uno de sus lados lleva un segundo quadrante de tal modo dispuesto, que su ahuja describe en la razon de los radios el círculo o una porcion de circulo, ínterin las reglas recorren un grado de la circunferencia que pasa por su extremo: de este modo se consigue tener los minutos, ó al menos fracciones del grado. Añadiendo una cosa semejante á la alidada de la plancheta, vendria á ser un recipiángulo. Si se pusiese ó se quitase á discrecion el recipiángulo entero, se tendria, en caso necesario, la alidada de tres hojas descrita en la instruccion del Memorial, y entonces resolveria la plancheta todos los casos que pueden ofrecerse en las medidas horizontales.

La plancheta y la alidada comun no sirven para medir alturas. Algunas planchetas mas complicadas proporcionan el sostener la alidada en una direccion inclinada, poner los lados de

la mesilla paralelos, o inclinados al horizonte, colocar su superficie en un plano vertical, y describir o valuar los triángulos observados en este plano; pero, para cada altura que se haya de medir, es menester mudar de posicion la mesilla. Por el contrario, quando el anteojo ó alidada movible estan bastante elevados sobre la regla, se pueden medir casi todos los ángulos conservando la plancheta horizontal: basta colocar en el punto en que se mueve el anteojo ó alidada movible, un quadrante o limbo dividido o graduado, y en el centro de éste una ahuja que siga el movimiento del anteojo ó alidada.

Se tendrian los valores lineales de los pequeños triángulos semejantes, y se ahorraria el recurrir á las tablas de las tangentes, para conocer los ángulos, si el quadrante estuviese inscrito en un rectángulo, cuyos lados iguales al diámetro del limbo, y divididos en 1000 ó 100 partes iguales, representasen todas las tangentes desde 45° hasta cero. Un rectángulo solo, un simple triángulo dividido en partes iguales hecho al propósito, y puesto en esquadra sobre la alidada, que podria ser uno de los mismos lados, daria el mismo resultado de un modo no tan cómodo, pero con corta diferencia igualmente aproximado. Es facil variar al infinito estas construcciones, y no hay necesidad de ellas en los casos comunes; pues que se puede emplear para cada objeto el instrumento mas á propósito; pero en los reconocimientos, repito que conviene que un mismo instrumento sirva para todo.

Se ha supuesto que hay tiempo para man-

darse hacer despacio su plancheta: en caso necesario es menester saber hacerla de qualquiera cosa; para la mesilla se podrá emplear la primera tabla que se encuentre á mano; para el pie un baston o algunos palos unidos; para la alidada la regla de dibuxar; para nivel una esquadra y un hilo á plomo; y para esto último una bala, y una hebra de qualquiera planta. Dos reglas juntas forman un triángulo: sobrepuestas y unidas por una charnela hecha de qualquier cuerpo flexible, si la una se levanta ínterin la otra queda sobre la plancheta, y la charnela está rasando el borde de esta, componen una alidada, cuyo campo en el plano vertical es muy estendido, y puede graduarse, y aun servirse de ella para medir los ángulos verticales, con solo adaptar á la charnela la mitad de un trasportador, y á la regla que se levanta, un pequeño apoyo que la fixe en la direccion que se quiera. En fin, á falta de reglas, se reemplazarán las alidadas con ahujas, que es quanto se necesita en muchos casos, y aun son mas comodas que las alidadas para tomar las alineaciones en un plano vertical: en efecto, plantando dos ahujas se determina una de las alineaciones, y con una tercera la otra. En una palabra, se hace sobre la plancheta con ahujas todo lo que se puede executar en el terreno con jalones: y su uso adaptable á todos los casos, es tan pronto como cómodo, quando la plancheta es de una madera blanda, ó lleva una cubierta de corcho ó de carton *.

Si uno se sirve de la brújula, la ahuja mag-

---

* *Véase la nota* K.

nética, ó mas bien el limbo, quando la ahuja está fixa en la linea Norte-Sur, describe el ángulo observado, y lo marca por el número de grados. La alidada se mueve libremente en un plano vertical, pero no describe los grados que ha recorrido: un limbo con su ahuja, ajustado al centro del ojo en que se mueve la alidada, daria á la brújula la ventaja de servir para tomar las alturas relativas o absolutas, poniendo la caxa en una situacion horizontal por medio de un pequeño nivel de albañil ó de aire, sujeto ó no á la misma caxa. Se vé, igualmente, que una brúxula simple se puede convertir en otra propia al levantamiento de planos, trazando los grados sobre el limbo, ó midiéndolos con el trasportador, y añadiendo á la caxita una regla que sirva de alidada. En fin, es menester que el Oficial sepa hacer al momento una brújula del primer hierro magnetizado que encuentre á mano, o que haga magnetizar, ó magnetice él mismo *.

Quando se dice, que el Oficial se puede ver obligado á recurrir á estos expedientes, se dá ya por supuesto que no ha podido hallar instrumentos hechos. Es inútil añadir, que debe servirse de estos con preferencia, y que entre los instrumentos mas perfectos y los mas groseros, puede encontrar una multitud de máquinas poco recomendables para los planos regulares, pero preciosas para los reconocimientos. El es, quien debe buscarlas; y si los planos de que se halla encargado, necesitan se use de

* *Véase la nota L.*

instrumentos, será su primer cuidado en pais enemigo el buscarlos; un observatorio o el gabinete de un hombre curioso le proporcionarán el sinnúmero de máquinas, que desde la ballestrilla hasta el quadrante de circulo, han precedido á los círculos repetidores y de reflexion: podrá hallar un sextante en casa de algun marino; y en el despacho de algun agrimensor el teodolito, el grafometro o el cartabon *.

Este último instrumento necesario en las gargantas estrechas, pantanos, pais cortado ó cubierto de árboles, útil en qualquiera otra clase de terreno, y que puede reemplazarse por otros medios, es ademas comun, y su uso fácil y seguro, lento con las medidas regulares, pero muy expedito, quando se mide al paso. Dos alidadas invariables que se cortan en ángulo recto, componen todo el instrumento. Una esquadra de madera, un libro, qualquier otra superficie que termine en dos lineas, ó sobre la qual se puedan trazar estas rectangulares entre sí, pueden con tres abujas reemplazar en un caso necesario el instrumento. Su pie se reduce á un baston con punta de hierro, que termina en una rosca que entra en una tuerca que tiene el instrumento. En casos urgentes, se claba la esquadra de madera ó qualquiera otra superficie sobre la cabeza de un baston, y se saca punta al otro estremo. Toda la operacion consiste en recorrer una línea marcada por dos puntos qualesquiera, ó dos jalones, levan-

* *Véase la nota M.*

tando sobre ella perpendiculares á los objetos colaterales que se quieran marcar sobre el plano: se miden estas perpendiculares, y se marcan los intervalos de ellas en la linea que sirve de base, sobre la qual se han levantado.

Este método, que es el de los agrimensores, presenta un grande inconveniente para los planos de alguna extension: pues obliga á tomar á derecha é izquierda de la base una multitud de medidas parciales, caminando sobre perpendiculares ácia objetos de acceso á veces dificil. En muchos casos es facil evitar esta lentitud y dificultades, reduciendo todas las medidas á dos bases que se cortan en un ángulo recto. Determínense, primero, caminando sobre una de las bases, las distancias desde las perpendiculares levantadas ácia los objetos colaterales, al punto en que dichas bases se cortan: camínese despues sobre la otra base, y mídanse las distancias desde las perpendiculares, que sobre ella se levantan ácia los mismos objetos, al punto de interseccion de ambas bases. Es evidente, que sabidas, en cada una de las bases, las distancias al punto de interseccion de ellas, conoceremos el orígen de dichas perpendiculares; y el punto en que éstas se corten, será el observado: por este medio no hay que andar mas que dos líneas, y se pueden observar hasta los objetos inaccesibles, reduciéndose toda la formacion del plano á una construccion de rectángulos.

En la práctica, viene á ser el método de las coordenadas. El observador puede aplicarlo, como lo hace el geómetra, para la determinacion de las lineas rectas y curvas que circunscriben

un espacio qualquiera. Este calcula la razon entre las coordenadas de todos los contornos apreciables: el observador, sean apreciables o no, tiene que contentarse con medirlas, y describirlas por puntos: su quehacer es mas facil, pero exige mucho tino para escoger las lineas que le han de servir de base, para no multiplicarlas, y para poder con una sola descubrir todos los objetos que le importa representar.

Por otra parte no hay instrumento mas facil de rectificar que el cartabon: tómense dos líneas perpendiculares entre sí, y señálense sus alineaciones con piquetes, obsérvense de nuevo, tomando cada una de ellas con las pínulas que sirvieron para determinar la otra; segun caigan ó no los radios visuales sobre los piquetes plantados, serán ó no rectangulares las lineas que pasan por las pínulas, y los unen de dos en dos, y el instrumento no necesitará mas rectificacion.

Con las pínulas del cartabon, se puede hacer lo mismo que hemos indicado para las alidadas, con el objeto de descubrir los puntos altos ó baxos respecto del horizonte, y tener mas libertad para la eleccion de las estaciones. Tambien se aumenta el campo del radio visual con ahujas, quando estas son de alguna longitud. En fin, si la línea que sirve de base sube ó baxa alguna altura, o si se quieren evitar tanteos, se puede inclinar el exe del instrumento en el plano vertical que pasa por la base. La perpendicular es mas dificil de levantarse con pínulas inclinadas; pero la operacion será bastante exácta, si se ata en el centro del instrumento un hilo á plomo, que determine sobre la base el punto de donde arranca la perpendicular.

Uno de los inconvenientes del cartabon es, que obliga al observador á tanteos á veces largos para colocarlo, y á cambiar á cada instante de posicion para tomar puntos y comprobarlos, hasta que las dos alineaciones concuerdan. Se puede hacer que desaparezca este defecto, y que el cartabon sea mas adecuado á los planos de los reconocimientos, reduciendo las pinulas á dos. A derecha é izquierda del exe que las une, coloquense dos pequeños espejos planos, verticales, que formen cada uno con esta línea un ángulo de 45°: dispónganse de modo que la prolongacion del plano del espejo mas proximo al ojo, que supongo sea el de la izquierda, pase mas acá del espejo de la derecha, y que ambos espejos dexen entre si, en la direccion de las pinulas, el intervalo que sea necesario para tomar la alineacion de la base. A medida que la esquadra camina sobre esta alineacion, cada uno de los espejos reflexará todos los objetos colaterales, segun radios perpendiculares al exe que recorre el observador: los diferentes puntos de los dos exes, desde los quales se percibirán los objetos, serán las intersecciones de las coordenadas que determinen la posicion de éstos. De este modo puede el observador andar con prontitud las dos bases, daxando en cada punto piquetes numerados, con números pares para los objetos de su derecha, é impares para los de su izquierda, y volver luego á medir las distancias, o hacer que las midan sus portajalones teniendo cuidado de anotarlas *.

* *Véase la nota* N.

El cartabon viene á ser en este caso, un instrumento de reflexion para los agrimensores, lo que no debe extrañarse, si se atiende á que la geometría ha sacado partido de la óptica para instrumentos mucho mas complicados: nada en efecto mas útil que el estender los resultados de esta feliz reunion. La perfeccion que acabamos de indicar, no es de grande entidad; pero, en general, importa el aplicar las ciencias á las cosas mas familiares, y á los quehaceres diarios y de todas las clases. Sabios de primer orden nos ofrecen recientes y memorables exemplos de esto; y es cosa que se deberia recomendar extraordinariamente. Hieron hablaba, como Rey, quando aconsejaba á Arquimedes, que hiciese descender la geometria desde la especulacion de las cosas intelectuales á la accion de las materiales y sensibles.

Esta verdad se aplica particularmente á los reconocimientos: no se deben multiplicar métodos mas exàctos y elegantes, sino aquellos que sean mas cómodos y mas fáciles.

Muchas veces no necesita el Oficial levantar un plano, sino simplemente medir una altura que domina un campo, el ancho de un rio, ó las cuestas de los caminos que debe andar el exército.

Con una esquadra rectangular que tenga un hilo á plomo, se toman las pendientes de un camino o altura; y si está graduada, los ángulos o los lados del pequeño triángulo de comparacion *.

Bien conocido es el modo expedito y senci-

* *Véase la nota* O.

llo de medir la altura de un objeto elevado, por medio de la longitud de su sombra, quando es dado el acercarse al pie de él. Todo se reduce á medir la sombra de un baston ó de qualquier otro objeto, cuya altura sea conocida.

Si se coloca en el suelo un espejo plano, andando por la línea que pasa por el espejo y por el objeto cuya altura se quiera medir, hasta ver en el espejo la cúspide de esta, y deteniéndose en este momento; será la altura del objeto á la distancia desde este al espejo, como la altura del ojo del observador á la distancia desde sus pies al mismo espejo.

Se tendrá presente que en este caso el espejo mejor y de mas confianza, es un pedazo de cristal, cuyos lados sean exactamente paralelos, puesto sobre azogue en una caxa mas ancha que el cristal.

Quando se puede hacer uso de un espejo como este, es facil comprobar los demas, y en muchos casos es quanto se necesita para medir la altura de los astros *.

No son estas las últimas aplicaciones, en que la topografía puede valerse de la óptica.

En muchos casos pueden servir los espejos planos para dirigir un punto luminoso de una alineacion á otra: los espejos convexos y cóncavos sirven para aproximar, concentrar y hacer mayores en ciertas ocasiones algunos objetos, que en su magnitud regular no sería factible exàminar como se necesita.

Estos espejos en los telescopios, lentes y an-

---

* *Véase la nota* P.

teojos de larga vista, son de nueva utilidad por las combinaciones que con ellos se forman. Un anteojo portátil es el instrumento mas necesario para un Oficial; puede adaptarlo á sus instrumentos; le sirve para observar los objetos distantes, le disminuye el cansancio, y en los momentos urgentes le evita errores y retardos igualmente funestos.

Se ha procurado dar estension á estas propiedades, y hacer uso de los anteojos para medir inmediatamente de una ojeada una altura, el intérvalo entre dos objetos, o el frente de una tropa formada, de una obra, y en una palabra de quantas magnitudes conviene conocer en la guerra.

Tal es el objeto de los micrómetos. Se sabe que á los anteojos de los instrumentos se aplican para observar, unos retículos que se reducen á dos hilillos ó pelos que se cortan en ángulo recto, debiendo verificarse esta interseccion en el exe del anteojo, con el fin de observar en el plano vertical, que es el que determina el número de grados. Se dá á veces á estos hilos una inclinacion de 45°, para que no cubran las dimensiones horizontales y verticales: pero generalmente son paralelos, y perpendiculares al horizonte. Supongamos que un retículo movible camina en una direccion horizontal o vertical, mientras que los retículos fixos estan en qualquiera de las tres posiciones que se les puede dar. Es evidente, que el intérvalo entre los hilos movibles y fixos, será la base de un triángulo horizontal o vertical cuyo vértice estará en el centro del objetivo: que el retículo movil, si los retículos fixos tienen la inclinacion de

45° formará la hipotenusa de un pequeño triángulo rectángulo, base de una pirámide cuya cúspide está igualmente en el centro del objetivo.

No es menos evidente que estos triángulos ó esta pirámide formados en la imagen, son semejantes á los que forman con el centro del objetivo las dimensiones respectivas del objeto observado: y que para determinar las dimensiones de este objeto, no habrá mas que saber la distancia á que se halla; y para tener esta distancia, que saber una de sus dimensiones: por exemplo, que por la altura media del soldado de á pie ó de á caballo, ó por el espacio regular que ocupa un batallon ó esquadron, se podrá determinar la distancia á él con una aproximacion suficiente para los casos de la guerra.

Esto supone que en la imágen, lo conocemos todo: en efecto la distancia de ésta al objetivo es conocida; el lugar del focus es facil de hallar. Se puede medir el intérvalo entre los retículos ó por divisiones marcadas, ó por una quadrícula trazada sobre un vidrio plano pulido, no pulido, coloreado, segun los casos. Se puede tambien valuar, al modo de los astrónomos en el micrómetro de Auzont, contando sobre un limbo las vueltas del tornillo que hace mover los retículos movibles. Si el instrumento está ya hecho, una ó dos observaciones sobre objetos de magnitud y posicion conocidas darán la razon de las vueltas del tornillo con los intervalos entre los retículos. Si uno se manda hacer el instrumento, es conveniente y facil determinar esta razon antes de la construccion, de tal modo que sirva para formar tablas decimales sencillas y cómodas.

El mecanismo que hace mover los hilos, es el mismo que se usa para todos los movimientos suaves y sin golpe que exigen los instrumentos de óptica: se reduce á una rosca o tornillo de resortes, y una ó dos ruedas que comunican el movimiento de los retículos á la ahuja que marca las vueltas.

Pero este mecanismo que tan sencillo parece, y que debe emplearse en la astronomía para las operaciones delicadas, complicaria demasiado los anteojos que se usan para los reconocimientos.

En estos anteojos se suplen de muchos modos los retículos fixos ó movibles: se substituye en su lugar un vidrio plano, sobre el qual se trazan divisiones que representan ó grados ó partes alícuotas de la distancia desde el focus al centro del objetivo. Muchas veces estan marcadas éstas divisiones en el diámetro horizontal; otras se trazan sobre el diámetro vertical. En fin, se emplea simplemente una quadrícula, y se determinan los objetos por el número de quadritos que cubre su imágen. Tal es el anteojo micrométrico de Brander, mecánico de Ausburg: tal viene á ser el de Schamhorst, oficial Hanoveriano que ha sido modificado por el comandante de Ingenieros Souhait, que se sirvio de él en la última guerra.

Las divisiones sobre vidrio se marcan con un diamante o con el ácido fluórico. A los hilos de metal que remplazaban á veces estas divisiones, se substituye un hililllo de gusano de seda ó de araña, que se fixa sobre el vidrio con una gota imperceptible de goma ó barniz.

Nuestros artistas han adelantado tanto en la nimiedad de las divisiones, que ya ésta es ma-

yor de la que exigen las observaciones mas dificiles de los reconocimientos *.

En caso necesario, suministraría aun la astronomia otros instrumentos á la geodesia.

Seria facil hacer portatil el heliómetro de Bouguer: la construccion de este instrumento es sencilla, y su uso no dificil. Se reduce á un anteojo con un solo ocular y dos objetivos o semiobjetivos mobiles que presentan una doble imágen de un objeto, de un astro, por exemplo, del Sol. Si se hacen mover los objetivos, o solamente uno de ellos hasta que las imágenes se toquen, el intérvalo entre los centros de los objetivos dará el diámetro del Sol por medio de los radios que los separan. Se medirán del mismo modo las dimensiones, ó los intérvalos de los objetivos que pueden pintarse á la vez en el focus de un anteojo. En fin, sería sumamente facil combinar la idea del doble objetivo con la del micrometro, y poder usarlos para valuar los intérvalos ó las distancias de los objetos que están comprendidos en un campo muy dilatado, para tomar á la vez dos alineaciones, y en fin para reemplazar en ciertos casos los instrumentos de reflexion **.

Esta idea debe sugerir la de que se repitan los ensayos ingeniosos de Rochon sobre los prismas acromáticos, sobre los prismas ú objetivos formados de substancias que dán una doble refraccion, y sobre los medios de medir, valiéndose de esta propiedad de la distancia entre las

---

* *Véase la nota* Q.

** *Véase la nota* R.

imágenes y de las distancias entre los dos focus, los ángulos que forman objetivos qualesquiera, y aun los que forman entre sí dos objetos que el uno está muy próximo, y el otro muy apartado *.

Esta última propiedad presentará tal vez el medio de medir las distancias, con solo observar lo que se hace andar al tubo en que está el oculario. Muchos oficiales y artistas han tenido ya la idea de sacar partido en los anteojos comunes de la necesidad misma en que se está de alejar ó acercar el oculario del objetivo, para apreciar la distancia entre dos objetos muy próximos al ojo ó muy lejanos, trazando al efecto, en el tubo mismo del anteojo, una escala aproximativa de las distancias **.

Los recursos que ofrece la óptica, y esta multitud de instrumentos que se pueden combinar de infinitos modos para servirse de ellos en todos las casos, estan sujetos á una multitud de errores que resultan, ya de la dificultad de trabajar los vidrios con exactitud, ya como en los lentes, de la forma misma que es preciso darles.

Los anteojos con un campo pequeño abrázan poco espacio, y no son bastante claros: un campo grande evita estos defectos, pero encorva las imágenes: por todos lados tienen sus límites las aplicaciones, quando es precisa la exactitud: pero en los reconocimientos, en que ésta no constituye la condicion mas esencial, podrá ser menos circunscrito el uso de los instrumentos óp-

* *Véase la nota* S.
** *Véase la nota* T.

ticos: esta consideracion me ha decidido á fixar la atencion sobre los diversos medios que éstos pueden prestar, los quales se pueden hallar en qualquiera parte, y en casos apurados podrán ser muy útiles á un Oficial. Conviene mucho que éste los conozca todos; pero importa sobre todo al bien del servicio que el deposito de la guerra haga determinar, despues de varias experiencias comparativas, los instrumertos que deben preferirse en los reconocimientos, como mas sencillos y mas cómodos, y que sin ser demasiadamente exactos, sean los mas expeditos para las operaciones.

Me seria facil indicar una multitud de otras aplicaciones de este arte ingenioso y fecundo y manifestar el modo de servirse en ciertos casos y circunstancias de una cámara obscura portátil, y de otras máquinas semejantes para expresar con prontitud la vista de un pais, copiar un dibujo, reducirlo, y reconocer desde una plaza sitiada lo que pasa en sus alrededores, ó sobre el frente de ataque *. Pero el que quiera meditar sobre este punto, hallará infinitas aplicaciones que hacer; y hay otras que basta solo indicar.

Tal es el uso de los odómetros, instrumentos ingeniosos y sencillos, que miden la distancia que anda el observador á pie, á caballo y en toda especie de carruages.

Es facil concebir el mecanismo de los odómetros. Imagínese el instrumento aplicado al muslo del observador, á la anca de su caballo,

---

* *Véase la nota* U.

ó á la rueda de su carruage. A cada paso, ó vuelta de la rueda, el movimiento de los músculos ó el del carruage comunica un impulso á un resorte ó á una pequeña rueda que tiene relacion por un movimiento regular con una ahuja que dá vueltas en un quadrante. Esta ahuja recorre tantos grados quantos pasos ha dado el hombre ó caballo, ó vueltas la rueda del carruage. Conocido el valor medio del paso, o lo que abraza una rueda en su vuelta, se dispone una segunda ó tercera rueda de tal modo que otras ahujas marquen sobre otros quadrantes concéntricos o no, otros tantos grados como leguas se hayan andado.

Se ha perfeccionado este instrumento hasta el punto de indicar ó descontar los pasos retrogrados; pero para usarlo se necesita ó un mapa levantado de antemano que marque las mudanzas de direccion, ó una brújula ú otro instrumento para observarlas. Ademas por este medio se obtiene la longitud del camino andado, pero no las distancias horizontales. Para tener éstas, es menester o que el terreno sea llano ó que los errores que deriven de sus ondulaciones se compensen, bien se haya determinado la altura de las cuestas por medio del barometro, o por la nivelacion.

Por consiguiente la utilidad del odómetro es muy limitada; pero completa, por decirlo así, los instrumentos expeditivos, quando se combina con la brújula y el barómetro.

Este último instrumento es el único con que se pueden medir muchas alturas en poco tiempo, con lo que se consigue poder marcar en las cartas el relieve del terreno: perfeccion importante que no tienen los instrumentos comunes. Ade-

mas, el barómetro ofrece la ventaja de levantar desde la cima de una montaña el plano de todos los puntos accesibles de sus estrivos, ó de la parte de llanura que se descubra, con tal que en ésta se hayan hecho observaciones barométricas. La observacion del barometro en la cima de la montaña acaba de completar la medida de las alturas absolutas o relativas de todos los puntos que se divisan, comparados entre sí y con la altura principal. Estas alturas son otras tantas bases verticales, o lados conocidos en los triángulos que los diferentes puntos forman entre sí, con la estacion central y con el hilo á plomo. Todo se reduce, pues, á tomar con el círculo, desde esta estacion única, los ángulos necesarios, con lo que se determinará la pirámide ó el prisma trigonométrico *.

Dos imperfecciones capitales limitan el uso del barómetro para la medicion de las alturas.

La primera es que este instrumento no marca sino las diferencias de nivel muy notables. Este defecto procede de la misma densidad del azogue. Los termómetros se hacen mas sensibles á gusto del observador variando los líquidos que se colocan en los tubos; mas suponiendo que se hallase ó llegase á formar para el barómetro un líquido menos denso que el mercurio, y bastante fixo, sin embargo, para no resolverse en vapores en el vacío, sería menester todavía que los nuevos instrumentos conservasen la ventaja de ser portátiles. Se han propuesto tubos inclinados, en los quales el mercurio recorre las dia-

---

* *Véase la nota* V.

gonales de unos rectángulos prolongados, cuyas alturas se determinan por sus variaciones en el tubo vertical, y cuya base es tanto mayor quanto mas inclinado es el tubo: pero esta construccion hace que el instrumento sea poco comodo, y lo que es peor, mucho menos seguro, porque es menester tomar en cuenta el rozamiento del mercurio en las paredes del tubo.

Los flotantes que comunican el movimiento del mercurio á una ahuja ó alambre que se mueve sobre un quadrante, exigen un mecanismo, que por su delicadeza está muy expuesto á descomponerse, ó que por su peso y rozamiento disminuye tambien la perfeccion del instrumento. Sin embargo, así es como estan construidos los mejores barometros, y estos son los que deben preferirse, si no se puede hacer uso en la práctica de la ingeniosa idea del ciudadano Condé, para medir las alturas con barometros de tubos inclinados y cortados, por medio de la cantidad de mercurio que se derrama.

La incertidumbre en que estamos acerca de las causas de las variaciones del mercurio en el barometro, y de la naturaleza de las correcciones que necesitan las observaciones, es el otro origen de errores. Una noticia inserta en el primer número del Memorial contiene las formulas comparadas de los geometras y de los meteorologistas mas distinguidos, y es menester recurrir á sus obras para enterarse de los cálculos, hipotesis ú observaciones en que se fundan. El tiempo es el que puede hacer desaparecer las causas de las dudas que aun subsisten; hacernos conocer las influencias respectivas que el temperamento, vientos, vapores y fluidos mezcla-

que dichas alineaciones sean horizontales. El nivel de agua formado por las superficies de las columnas de agua verticales que se mueven en dos tubos de cristal, y que se comunican entre sí por un tubo horizontal de lienzo encerado ó cobre, es uno de los mas sencillos, y las mismas superficies del agua sirven para tomar las alineaciones. En caso necesario es menester valerse del primero que se presente, y saber fabricar un nivel momentaneo con dos esquadras, un hilo á plomo, y ahujas.

En las nivelaciones de poca extension, se reduce la operacion á hacer alzar ó bajar una mira pegada á una percha larga, hasta que la division blanca y negra de aquella se halle en la línea horizontal que pasa por el anteojo, pínulas, superficies del agua en ambos tubos, o ahujas del nivel: quando esto se verifica, hace una señal el observador y se fixa la mira á la percha. Se observa la altura de la mira sobre el terreno, para lo que puede estar dividida ó graduada la percha, y restando de ella la altura del nivel, ó al reves, se tiene la diferencia de elevacion de los dos puntos. El observador traslada el nivel al punto en que estaba la mira, y lo coloca allí para formar otra estacion. Continuando la misma operacion se tienen las alturas de los vértices de todos los ángulos que forman sobre el terreno una red de triángulos ó las líneas de un mapa qualquiera.

Quando la nivelacion abraza mucha extension, es menester tomar en cuenta la curvatura de la tierra. Quando la distancia entre las estaciones es muy larga, hay ademas que atender á los errores de la refraccion, que se aumentan en

dos con el ayre exercen sobre las oscilaciones del mercurio, y como estas influencias, que consideradas aisladamente son insuficientes para explicar el problema, obran todas juntas, y forman por decirlo así una atmósfera de una multitud de modificaciones parciales y á veces simultáneas. En fin, las corporaciones de sabios estimuladas por el gobierno son las que deben formar sobre este fenómeno un plan de observaciones y experiencias; uniformar los instrumentos y métodos, confiar este trabajo á observadores distinguidos, y suministrarles los auxilios necesarios para una serie de operaciones que exigen viajar, tener instrumentos escogidos, y tal vez usar de algunas máquinas, tales como globos aereostáticos, &c. *.

El barómetro, pues, en el dia no puede remplazar para medir exâctamente las alturas, ni á los instrumentos geodésicos, ni aun á los niveles construidos con algun esmero y usados con cuidado. Es suficiente en los reconocimientos, quando las diferencias de alturas son algo considerables; pero quando son pequeñas, no dispensa de recurrir á los niveles regulares para valuarlas, si hay tiempo y se exige exâctitud.

Estos instrumentos se han variado al infinito: las pínulas y anteojos, y los demas medios de tomar las alineaciones, se han combinado de mil modos diferentes con el hilo á plomo, la ampolla de ayre que se mueve sobre un liquido metido dentro de un tubo cerrado herméticamente, y los otros métodos que hay para hacer

---

* *Véase la nota* X.

razon de las distancias, y varían segun el estado de la admósfera. Hay tablas que convendria perfeccionar para las operaciones que exigen mucha exactitud, las quales contienen todos los medios de correccion necesarios para el servicio de los reconocimientos, quando el tiempo lo permite, ó hay precision de hacer algunas nivelaciones *.

Tales son los principales instrumentos que pueden emplearse en los reconocimiontos, las modificaciones que exigen, y las construcciones imperfectas que pueden reemplazarlos en los casos imprevistos para proporcionarse un auxilio instantáneo.

Pero aun el genio mas fecundo en recursos, no puede suplir á todo. La imaginacion no compensa los conocimientos positivos; por el contrario, en estos es donde halla materiales para sus combinaciones. El Oficial no debe, pues, desdeñarse de adquirirlos, ni fiarse únicamente en su propia experiencia. Una instruccion facil duplicará sus recursos, y si la posée y está ademas dotado de cierto tino en su oficio, las circunstancias y el terreno le enseñarán lo demas.

Sin embargo debe procurar no perder de vista la teoría en las aplicaciones, y cuidar de ensayarlas de antemano en el terreno. Si el uso de los instrumentos en las operaciones muy delicadas, exige mucho arte é inteligencia, los instrumentos imperfectos y métodos expeditivos requieren observadores muy expertos; á la manera que solo un obrero diestro puede servirse de una herramienta grosera.

---

* *Véase la nota* Y.

En general, en un servicio en que nada hay determinado, en que los métodos solo son aproximados, en que la falta de instrumentos regulares no sirve de escusa, y en que una vez dada la orden no queda otra respuesta que la de obrar, no hay cosa que no pueda ser al caso en alguna circunstancia, ni que deba despreciarse, pues el menor auxilio puede sacar de un apuro, y despues de una imaginacion fecunda en recursos nada hay mas precioso que la erudicion que nos recuerda todos los que se han inventado en otros tiempos y circunstancias, el discernimiento que enseña á escogerlos, y la práctica que adiestra para aplicarlos oportunamente.

Artículo VIII.

Del levantamiento de planos con la vara, ó al paso, y de las demas operaciones que pueden hacerse sin auxílio de instrumentos.

No debe uno descuidarse, quando la clase de reconocimientos lo permite, en valerse de los instrumentos de geodesia y de nivelacion; pero sucede las mas veces que no es posible llevarlos consigo mismo, hallarlos á mano, ni construirlos sobre la marcha; y aun quando se encuentre con que hacerlos, falta tiempo para poder servirse de ellos. Si en tal caso se puede hacer uso de jalones ó piquetes, cordones ó cadenillas, varas o bastones de longuitud conocida, perchas graduadas de antemano o al pronto, apenas hay operacion métrica que no

pueda executarse con bastante prontitud y exâctitud *.

Se hallan los triángulos, marcándolos con jalones y midiendo todos sus lados. Así es como se levanta el plano del interior de las ciudades ó villas, y los pequeños pormenores de los planos que se hacen en escala grande.

En todo caso, cinco jalones ó piquetes bastan para determinar la interseccion de dos líneas, si se coloca una percha perpendicularmente sobre una de las lineas, ó formando con ellas un triángulo isósceles, resultará que midiendo el pequeño triángulo, se hallará el ángulo que las dos lineas comprenden entre si, ya por la cuerda ó semicuerda, ya por la tangente ó semitangente del arco descrito desde el punto de interseccion de dichas líneas. Por este método no se necesita mas que la medida entera de un solo lado para conocer el triángulo. Este método, aunque menos exâcto que el primero, es mas expedito quando los lados son muy largos, y el solo que se puede practicar quando no hay mas que uno que sea accesible; por exemplo, quando se tiene que medir la anchura de un rio, la distancia al enemigo, ó la de un punto de estacion á qualquier objeto á que es imposible arrimarse.

Se obtiene el mismo resultado, construyendo sobre el terreno dos triángulos rectángulos semejantes; y tales que el mayor tenga su vértice en el punto inaccesible, que su altura sea la distancia que se busca, y que se pueda medir inmediatamente su base.

---

* *Véase la nota* AA.

Sobre la prolongacion de esta base tómese y mídase la del triángulo pequeño: y en el extremo de ésta tirese una línea perpendicular á ella, en la que se determinará un punto que esté en la alineacion del punto inaccesible, y de un jalon colocado en aquel punto de la línea en que las dos bases se separan: esta alineacion dá las hipotenusas y determina la altura del pequeño triángulo: midiendo esta y las dos bases, se tienen tres cantidades que dan con una simple proporcion la altura del triángulo grande, o distancia que se busca. Como casi siempre es uno dueno de tomar las bases de la longitud que mas le acomode, se pueden desde luego escoger de modo, que la del triángulo grande sea décupla, por exemplo, de la del pequeño, para adaptarlas al sistema decimal.

No es tampoco dificil tomar la altura de qualquiera objeto, quando se puede medir la distancia hasta el pie de él: no hay mas que plantar un jalon ó percha de longitud conocida, y hacer poner un piquete en el punto de interseccion del terreno y de la línea que pasa por la cúspide de la altura que se quiere medir, y por el extremo del jalon ó percha.

Las distancias desde el piquete al pie y á lo alto del jalon, y al pie y á lo alto del objeto, forman con el jalon y la altura que se busca, dos triángulos semejantes, en los quales se conocen las dos bases y una de las alturas.

Si el pie del objeto cuya altura se busca, no es accesible, es menester plantar en la misma alineacion de su cúspide, y á diferentes distancias, dos jalones de igual longitud, y fixar dos piquetes en el punto de interseccion del

terreno con las dos lineas que pasen rasando los extremos de los jalones y el de la altura. Las distancias desde los piquetes á los jalones y al pie de la vertical que pasa por la cúspide de la altura, forman con esta vertical y con los jalones, quatro triángulos rectángulos, semejantes de dos en dos. Las diferencias respectivas entre los dos triángulos grandes y los dos pequeños, dan dos triángulos escalenos semejantes entre sí, cuyas bases son proporcionales á las alturas de los triángulos rectángulos. En efecto la altura que se busca es á la del jalon, como la distancia entre los dos piquetes es á la diferencia de las distancias de cada piquete al jalon que le corresponde.

Hay otros métodos mas cortos para medir las alturas y distancias quando no se exige tanta exâctitud.

En los exemplos precedentes, en lugar de jalon puede uno servirse de un estadal ó de un baston graduado que se lleva en la mano. Estando esta á la altura del ojo, se observa el punto en que la visual que pasa por la cúspide de la altura corta las divisiones del baston. Con reglas ú otras cosas que formen un triángulo rectángulo que se aplique al ojo, hay tambien otros medios de aproximacion; mil se pueden imaginar, y todos se reducen á formar pequeños triángulos semejantes á los que el ojo, en una ó muchas estaciones, forma con muchos objetos, ó con un objeto y el horizonte. Lo restante de la operacion se reduce á medir una base que determina ó sirve para determinar uno de los lados del triángulo grande. En seguida, se encuentran las dimensiones que se

buscan, con simples proporciones.

Un medio algo diferente de los demas, pero nada dificil, es el que usan los paisanos del campo para medir las distancias á objetos inaccesibles. Ponen un pico de su sombrero de modo que su extremo, el ojo y el objeto esten en una misma recta: giran despues sobre uno de los talones, sin cambiar la posicion de su cuerpo, y notan un objeto accesible; miden la distancia á él, y concluyen que es igual á la que hay al objeto á que no podian acercarse. El instinto y la experiencia les han enseñado que con esta conversion transportan una linea que no pueden recorrer, á un terreno accesible; y que esta linea es la misma, si no se alteran las posiciones del ojo y del sombrero entre sí, y respecto del terreno.

Es facil concebir que en esta operacion, el objeto, el ojo, los pies del observador y el pico del sombrero determinan el triángulo generador de un cono, cuyo vértice está en el ojo, y cuya base no puede cambiar, si los otros dos lados no varían en el movimiento de rotacion.

Estos medios, y todos los que se fundan en una posicion del brazo ó en algun movimiento del cuerpo en qualquiera direccion, están casi siempre sujetos á errores bastante grandes: se hacen menores, sosteniendo ó apoyando las partes del cuerpo que deben permanecer inmoviles. En la operacion precedente por exemplo, en lugar del pico del sombrero se puede escoger un punto de alineacion mas fixo, como un baston apoyado contra las rodillas, ú otro medio semejante.

Asi llega uno á conseguir el medir al paso,

medio expedito, suficiente en muchos casos, y casi siempre el único que puede emplearse en la guerra. En una palabra los primeros instrumentos que un Oficial debe estudiar y arreglar son su persona, sus criados y su caballo.

Los pasos naturales del caballo, si está bien enseñado y si el ginete lo gobierna bien, le servirán para medir las distancias con una prontitud relativa á las circunstancias. La cabeza del caballo es ya un punto de alineacion, y su altura y demas dimensiones podrán servirle para calcular la anchura de un camino, puente, ó desfiladero, la profundidad de un vado ó aguas estancadas, y la de los prados húmedos y pantanosos.

Sobre todo, el Oficial debe medirse y conocerse á sí mismo. El nombre de las medidas que usan todos los pueblos; las palabras, *paso*, *braza*, *pie*, *palmo*, *pulgada* y *dedo*, consagradas casi en todas partes, tienen todas su origen en las dimensiones del cuerpo humano. Cada Oficial debe, pues, conocer la razon de estas medidas naturales con las convencionales que sirvan en su propio pais, y en los extrangeros, donde haga la guerra: su talla, la elevacion de sus ojos sobre el suelo, el espacio que anda en un segundo al paso comun, al de maniobra ó corriendo, son otras tantas dimensiones que debe conocer, ó datos que debe deducir de una serie de experiencias.

No es posible dar resultados generales sobre estas experiencias: cada caballo, cada observador, requieren ensayos particulares. Es menester que el Oficial haga andar á su caballo, y ande él mismo á todos pasos, en tiempos da-

dos, espacios que pueda en seguida hacer medir con la vara, ó espacios conocidos en tiempos que pueda valuar exáctamente con un relox seguro y bien arreglado.

Es necesario, ademas, que repita los mismos experimentos sobre distintos terrenos, que calcule en los caminos cuya inclinacion conozca ó pueda medir, la influencia de las cuestas en la velocidad suya y en la de su caballo, y que se habitúe á apreciar las cuestas por el retardo que causen en dichas velocidades. Conviene, ademas, que en todos estos experimentos no dexe de tomar en cuenta su cansancio ó el de su caballo; que repita sus ensayos en épocas diferentes; que haga tablas de sus observaciones, y que indique en ellas, no solo los términos medios, sino aun los extremos que le hayan resultado de una misma serie de experiencias: pues, es uno de los descuidos demasiado comun en las ciencias fundadas en observaciones, el no dar importancia sino á los términos medios en todos los casos, y no fixarla bastante en los extremos, que son los únicos que pueden servir para explicar, ó llegar á resolver los casos extraordinarios *.

Es facil ver el partido que puede sacar un Oficial en un caso urgente de sus guias, de los hombres que le sirven de escolta, y sobre todo de sus ordenanzas permanentes, para tomar de pronto una alineacion y medidas aproximadas.

Este trabajo engorroso no debe arredrar á un Oficial, pues se hallará indemnizado al te-

---

* *Véase la nota* BB.

ner que ponerlo en práctica. Esta costumbre de medir rápidamente las distancias, facilita en la guerra el poder describir en poco tiempo una grande extension de pais, acorta el trabajo, y multiplica sus resultados; pero sobre todo, forma el golpe de ojo, y es la mejor escuela para levantar los planos á la simple vista.

Artículo IX.

De los planos levantados á ojo.

Nos falta considerar la última clase de reconocimientos; aquella en que no es posible valerse de ningun instrumento, ni aun medir las distancias al paso de hombre ó de caballo. Tales son las observaciones cuyo objeto es reconocer en poco tiempo un pais, en donde el militar está ceñido al simple papel de viagero, como igualmente, los casos en que se trata de levantar con muchísima celeridad las cercanías, planta, y si se puede, la configuracion general de una plaza que se quiere embestir por sorpresa, la posicion de un enemigo á quien se quiere atacar, sus movimientos, marchas, línea de sus puestos avanzados y de sus acantonamientos, orillas de un rio sobre el qual tiene algunas cabezas de puentes, ó bien desfiladeros formados por pantanos ó montañas, observados y defendidos por él. En fin, de esta especie son todas las observaciones, cuyo objeto es el figurar bien las formas del terreno en los mapas, y representar todos los movimientos y operaciones que ocurren en la guerra.

Exàminemos, ante todo, los auxilios que

podemos hallar, y las señales, indicios ó analogías que pueden servirnos de guia para completar un canevás, determinar las distancias y dimensiones principales del terreno, y obtener una base para figurarlo.

En este caso, son muy útiles los canevás, los mapas grabados, y qualquiera especie de antecedentes.

Para esta clase de servicio importa sobremanera no perder de vista la excelente idea que propone el ciudadano l'Espinasse: consiste en hacer grabar, en la misma escala de los mapas de reconocimientos, un ligero bosquejo de los lugares, caminos, y corrientes de aguas que ya estan determinados con algun esmero en los mapas manuscritos ó grabados del terreno donde puede llegar á hacerse la guerra *.

Pero, sean quales fueren estos auxilios, nunca serán suficientes: veamos el modo de que en los planos á ojo, el mas inexâcto de nuestros sentidos supla á todos ellos.

Los objetos no se presentan á la vista tales quales son, y solo pueden conocerse por el ángulo que forman los radios que proyectan: el tacto es lo único que enmienda los errores de la vista, y solo en virtud de repetidísimas comparaciones y observaciones nos atrevemos á asegurar la identidad del parage y tamaño de los objetos que descubrimos.

Otro manantial de errores nace de lo siguiente: el ojo que por sí no puede juzgar con exâctitud mas que de los colores, y que para cal-

---

* *Véase la nota* CC.

cular la extension necesita del auxilio de otro sentido, á cierta distancia ya no nos trasmite una sensacion ó imagen clara y distinta de uno ni otro: las divisiones ó lineamentos de los cuerpos se borran, sus colores se enturbian y empanan. y los rayos luminosos que reflexan al ojo, se rarifican y dispersan en razon de la progresion de los quadrados de las distancias.

Hasta para formarse la idea de la extension, necesita el hombre recurrir á la sucesion de los cuerpos que considera, al modo que conoce el tiempo por la sucesion de sus ideas. De aquí resulta, que no calcula á su satisfaccion las distancias sino valiéndose de los objetos intermedios, y las hace mayores o menores á proporcion del número, volumen y situacion de estos objetos.

Tambien dimanan otros errores, de no hacerse á considerar las cosas baxo el verdadero punto de vista que presentan. Acostumbrados á ver quanto nos rodea á cortas distancias, y á observar incesantemente al rededor de nosotros triángulos, en que las diferencias entre sus lados y ángulos las rectifica facilmente nuestro espiritu, nos dexamos arrebatar de todas estas ilusiones, aunque los objetos no estén á nuestro alcance ó no los podamos definir bien, ó aunque formen con nuestro ojo triángulos, cuyos lados y ángulos sean sumamente desiguales.

Así los exageramos en todos sentidos, si la niebla ó la obscuridad nos hace creer están muy apartados; nuestros ojos reducen á nada y confunden todas las dimensiones de los objetos lejanos, crean gigantes, forman y disipan fantasmas. acercan las montañas, inclinan las torres,

enderezan los caminos, y á lo lejos, la cara de una pirámide que proyecta en lo verde se nos figura un camino que se pierde en un bosque.

No tratamos aquí sino de los errores mas comunes. Hay otros que presentan fenomenos mas notables; tales son las apariciones que proceden de las refracciones atmosféricas. *Le mirage* * eleva sobre el terreno los pueblos y ciudades, y los presenta á la vista, qual si estuviesen rodeados de un vasto mar. Si en tiempo claro se baxa por la noche á lo largo de una montaña ó se sigue la cresta de un valle, el valle entero y las gargantas de ambos lados se presentan, como si fuesen lagos ó un mar indefinido y profundo. Las cimas de las rocas y de los árboles son las que hacen desaparecer esta ilusion, avisando que estas aguas son solo una niebla espesa y blanquizca que resalta á causa del aire puro y sereno de que uno está rodeado **.

A pesar de esto, debe aprovecharse tambien la noche para los reconocimientos: el crepúsculo es el momento mas favorable para los que se hacen delante del enemigo. Por el dia, los con-

---

* *Los franceses dan el nombre de* mirage *á un fenómeno que se observa á veces en los grandes arenales, y consiste en que el mismo objeto se presenta de dos modos á la vista; á saber, en su verdadera forma, y al mismo tiempo elevado sobre el terreno, y como rodeado de un vasto mar. Los físicos mas distinguidos de Europa atribuyen estas apariencias á los efectos de la refraccion, y á las diferencias de densidad y temperatura de las capas atmosféricas por donde pasan los rayos solares.*

** *Véase la nota* DD.

tornos de los objetos se borran, el colorido se degrada, los vislumbres de las sombras y de la luz, y mas que todo la novedad de los objetos, engañan los ojos del observador, que no vencerá estas dificultades sino á fuerza de práctica.

Por esta, adquiere el niño la idea de la extension y de las medidas: á ella somos deudores de la facilidad en valuar las dimensiones mas usuales y que mas frecuentemente se presentan á nuestra vista. La falta de costumbre es la causa de la dificultad de apreciar aquellas distancias o magnitudes que se presentan pocas veces á nuestros ojos. Debe, pues, el Oficial familiarizarse con las medidas geodésicas y mediciones de toda especie, y particularmente con las que se executan con rapidez, tales como los planos hechos con brújula o al paso.

Rectificada la vista á cada momento en estas operaciones por el tacto, adquiere al cabo la misma exactitud que éste, y parece como que extiende una mano sobre los objetos al proyectar sus rayos sobre ellos.

Esta costumbre de levantar planos, y aun mas la formacion de los triángulos, enseña tambien á reducir todas las formas del terreno á otras mas sencillas y mas fáciles de apreciar. Este arte ingenioso que á veces usa igualmente el pintor, consiste en inscribir con el pensamiento figuras regulares en todas las figuras compuestas: el encadenamiento de las figuras principales viene á formar de este modo, en la mente del observador, un canevás imaginario que le sirve de guia para hacer el reconocimiento.

Las operaciones geodésicas enseñan, ademas, á elegir las estaciones, á considerar los objetos

bajo el punto de vista que mejor puede darlos á conocer, y á prolongar toda clase de alineaciones que presente el terreno en su superficie; con lo que se obtienen nuevas intersecciones, y se logra la ventaja de apreciar á ojo la razon entre las longitudes y entre las inclinaciones de las líneas.

La costumbre de tomar medidas, no basta siempre para rectificarlas; pero la óptica, al tiempo que en las leyes mismas de la vision nos enseña la fuente de nuestros errores, nos indica tambien los medios de conocerlos y enmendarlos.

La perspectiva lineal nos enseña á trasformar las magnitudes geométricas en magnitudes aparentes, lo qual puede conducirnos á deducir de estas las primeras. Un mismo objeto es menor á nuestros ojos á medida que se aleja mas; el ángulo óptico, que es el que forman con el objeto los rayos visuales que desde el ojo van á parar á sus extremos, disminuye á proporcion que aumenta la distancia entre el ojo y el objeto: puede, pues, el observador inferir del ángulo óptico la distancia á objetos conocidos. La misma ley es causa de que las paralelas lleguen al fin á reunirse en un punto, de que los prismas se transformen en pirámides, los cilindros en conos, las esferas en esferoides, y en una palabra de que se altere de un modo uniforme toda especie de magnitudes. Estas observaciones solo son notables, quando se trata de objetos algo apartados. Todo quanto nos rodea, se presenta del mismo modo á nuestros ojos; pero el entendimiento, mas penetrante y exacto en virtud de un exercicio continuo, destruye la ilusion de ellos con tal rapidez que apenas dá

lugar á sentirla. El observador instruído de estas leyes, restituirá á los objetos lejanos su verdadera forma; y repetidas experiencias harán que el círculo en que sus ojos no se engañan, no tenga otros límites que el horizonte.

La perspectiva lineal no basta por sí sola para determinar la posicion de los objetos. Todas las magnitudes comprendidas bajo el mismo ángulo optico serían iguales á la vista; las líneas convergentes en un punto, en nada se diferenciarian de otras paralelas; subsistirian en fin mil errores todavía, si la perspectiva aérea no enseñase á distinguir, por medio de la degradacion de los colores y de las sombras que producen unos cuerpos sobre otros, la desigualdad de magnitud entre objetos vistos bajo el mismo ángulo óptico, y la diferente posicion de otros cuyas dimensiones ópticas son idénticas. Con la primera solo se aperciben lineas, y no se pueden apreciar mas que ángulos: la segunda da cuerpo á los objetos, y con su auxilio puede el Físico producir, por medio de degradaciones de la luz, medias tintas y colores, ilusiones y juegos ópticos de todas especies. El dibujante y pintor no tienen otro medio que éste para alejar los objetos con su lapiz o pincel, y situarlos á su antojo en planos arbitrarios. Esta multitud de métodos ingeniosos tiene su origen en la debilidad é imperfeccion de nuestra vista, y en la degradacion que ésta produce en los objetos: el observador debe pues servirse tambien de esto, para apreciar las distancias. Si no posée bien el dibujo de imitacion ni el de paisage, debe suplir á esto con la costumbre, y crearse como el pintor una escala de medias tintas y

colores; habituarse como éste, á dividir el espacio en una serie de planos imaginarios, á reducir todos los objetos á los planos respectivamente mas inmediatos á estos, y á distinguir y determinar de este modo una serie de términos sensibles en una serie infinitesimal de las degradaciones de la luz.

Los errores de nuestra vista varían, segun los parages, estaciones y horas del dia. Debe, pues, acostumbrarse el observador á ver los mismos objetos en parages, tiempos y horas diferentes; observar alternativamente en paises uniformes, y en los que tengan formas muy variadas: exercitarse en descubrir la verdad á traves de los errores singulares que produce en los campos rasos, en las cadenas de montañas, sobre el mar y en los lagos, la falta de objetos intermedios; procurar reconocer en qué consiste que las grandes refracciones borran casi á la vista los objetos, y exageran las magnitudes en tiempo de lluvias, ventiscas y nieblas; quando por el contrario, la nieve tapando todos los colores con una capa de blanco muy subido, hace mas perceptibles las divisiones ó lineamientos de todos los objetos que no cubre, reduce sus dimensiones, y los representa mas claros y mas próximos. Otras diversas observaciones le darán á conocer las modificaciones que se deben hacer en las reglas de optica, á causa de las diferentes luces del sol y de la luna quando estan en el Zenit ó en el horizonte, al salir ó al ponerse; las variedades que resultan de las aureas boreales, las mudanzas que producen en los colores las nubes que se ven en lo azulado de la bóveda atmosférica; y como reciprocamente es-

tas mudanzas afectan los cuerpos y nuestros órganos, alteran las formas, cambian los colores, y varían al infinito las ilusiones.

La física, y á veces la geometría, pueden tambien servir en esto de guias á la práctica: un estudio interesante y facil nos suministra el conocimiento de lo que ha enseñado la experiencia sobre algunos hechos, ilusiones y fenómenos; pero tanto para el observador como par el pintor, nada hay que pueda reemplazar su práctica en observar, que muchas veces suple á la ciencia misma *.

En virtud de aquella deduce el habitante de las sierras su forma verdadera, por la aparente que presentan, infiere las distancias de los objetos, del aspecto de sus colores; y por lo vivo de las aristas, lo azulado de los yelos, lo blanco de las nieves, y el semblante pardusco de las rocas, distingue las partes de la cordillera á que pertenece cada cima **.

Sin conocer las leyes del sonido y de la luz, y sin poder calcular sus velocidades, las aprenden con la experiencia el observador y el artillero, quienes conocerán la distancia á un objeto por la intensidad de un ruido conocido, y rectificarán á veces con el oido los juicios de la vista ***.

Sin hacer uso de los cálculos, y complicadas observaciones de la astronomía, el simple conocimiento de las principales constelaciones, del curso del sol y de la luna, pondrán al ob-

---

* *Véase la nota* EE.
** *Véase la nota* FF.
*** *Véase la nota* GG.

servador en el caso de apreciar el tiempo, orientarse, y determinar su posicion en parages diferentes, como tambien la posicion aproximada de dos puntos apartados. La sola costumbre enseña al labrador á atinar en todas las estaciones la hora que es, por la altura del sol. El pastor por la noche en medio de su rebaño, tiene en las constelaciones su relox y calendario. La osa fue por mucho tiempo el único guia de los primeros navegantes. El habitante de las landas y el árabe errante, en una noche obscura se sientan y aguardan la luna ó las estrellas para volver á emprender su camino.

Artículo X.

Continuacion del mismo asunto.

Sean quales fueren las formas de la tierra, la geometría valúa sus dimensiones, y la óptica nos enseña á inferirlas de las apariencias mismas que las alteran. Pero no son nuestros ojos los solos instrumentos que tenemos para reconocer estas formas, y pronto se conoce que guardan algunas leyes y que existe entre ellas cierta analogía.

Examinemos si la geografía física no podrá añadir algunos auxilios á los que nos han suministrado las demas ciencias. Indaguemos qué inducciones podremos sacar de las nociones simples y generales compatibles con este Ensayo, sobre la estrechura de la tierra y algunos fenómenos atmosféricos.

Para aquel que contempla el sistema entero del universo, la tierra es como los demas pla-

netas una esfera que circula alrededor del sol dando vueltas sobre sí misma, arrastrada ácia este astro por la atraccion que exerce sobre ella, anhelando huir de él en virtud de las leyes del movimiento, y obligada por estas dos fuerzas que se equilibran, á seguir la ruta que describe.

Respecto del globo entero las montañas mas elevadas parecen desigualdades casi insensibles; apenas son con proporcion al resto de la tierra lo que seria una aspereza de un milímetro de altura en un globo de un metro de diámetro.

Pero si se considera la tierra con relacion al hombre, todo muda de aspecto y se engrandece. El Océano, qual una faxa ancha, envuelve el núcleo solido del globo que se eleva sobre los mares en continentes, islas y rocas. Cada continente lo atraviesan cordilleras de montañas: á primera vista sus cimas aparecen qual islas elevadas sobre las llanuras; pero una cumbre comun y contínua encadena unas con otras estas masas aisladas. Las cadenas principales proyectan contrafuertes ó estrivos de que nacen eslavones que producen ramificaciones infinitas.

Estos estrivos y ramificaciones se prolongan á veces hasta el borde de los mares, se abajan ácia los istmos, vuelven á levantarse, forman las penínsulas y las entradas de los promontorios, se prolongan por debajo de las aguas, vuelven á manifestarse en islas y rocas en su superficie, en los bajos de los estrechos, en la estructura semejante de las dos costas opuestas, y continúan de este modo á través del mismo Océano.

Estas ramificaciones forman una multitud de hondonadas en que van encaxonadas las corrientes de las aguas. Las cordilleras principa-

les, cuyo fondo se va elevando en anfiteatro. De todos los puntos de este recinto circular salen y se prolongan eslavones y estrivos secundarios, como radios casi concéntricos, entre cuyas paredes encierran los torrentes, arroyos y rios, que se reunen de dos en dos en madres comunes y entran en el mar por un solo canal. Por esto las corrientes de agua entre las ramificaciones solidas del globo, son otras nuevas ramificaciones correspondientes intermedias mas regulares, cuyos troncos son los grandes rios, y cuyas ramas se extienden por la superficie del globo, reproduciendo, con una diversidad que les es característica, las formas multifidas de los vejetales.

Esta especie de anfiteatros rodea y alimenta inmediatamente con sus aguas los golfos, mares interiores, y lagos sin salida.

En todas partes el Océano está opuesto á los continentes; los istmos á los estrechos, y las penínsulas á los golfos y mediterráneos. En todas partes el nivel general de los mares ofrece formas muy semejantes, y dexa ver una entera correspondencia entre las cavidades y las elevaciones de la parte solida del globo. Hasta las islas parece que tienen sus correspondientes en los lagos y mares aislados en medio de los continentes.

En una palabra, en las formas generales del globo todo parece producido por una causa única y principal.

Pronto se la reconoce, si se estudia el mecanismo admirable, la continua circulacion por la qual las aguas absorvidas en el vasto deposito de los mares, disueltas y suspendidas en los aires, tan pronto invisibles, tan pronto en forma de nu-

bes en la bóveda de los cielos, caen ó se destilan sobre la tierra en rocíos, nieblas, meteoros de toda especie, y vuelven siguiendo el curso de los grandes rios al seno de los mares, de donde la atmósfera las habia robado.

Aun los grandes rios, aguas estancadas y terrenos húmedos pagan su tributo volviendo á la atmósfera una parte de las aguas que de ella han recibido.

El sol, los vientos, todo lo que puede elevar la temperatura, ó aumentar la presion de las capas de la atmósfera, aumenta tambien la propiedad que ya tienen de elevar las aguas, y mantenerlas disueltas y suspendidas. Todo lo que enfria el aire, disminuye la fuerza de compresion y le obliga á desprenderse de los vapores.

En la cumbre de las montañas, los picos y puntos salientes exercen sobre las nubes una atraccion poderosa y continua. Lo frio de estas regiones elevadas precipita las nubes en granizo, nieves y lluvias violentas. Las masas de hielo y las nieves producidas por el frio aumentan su energía. En la estacion que el sol está distante, las nieves se amontonan; y quando vuelve á parecer, las nieves en las grandes elevaciones, si se derriten, es para endurecerse con el contacto de las masas de hielo, y agrandar estas con nuevas capas; con lo que se extienden y van ocupando los terrenos bajos: calores extraordinarios las hacen retirarse á sus antiguos límites. Pero aun debajo de esta zona de hielos hace el sol correr arroyuelos de aguas que van cayendo de remanso en remanso formando hasta la llanura una serie de lagos, cascadas y torrentes.

Mil accidentes aumentan en un instante su

volumen y multiplican los estragos que causan. Montones grandes de nieves desprendidos por el calor y las filtraciones, se deslizan á lo largo de las faldas de los montes, y ruedan precipitados arrastrando consigo pedazos enteros de rocas. Estos obstruyen los torrentes. Las nieves que allí se derriten, aumentan la masa y furor de las aguas, arrastran quanto se les opone, y desgajan á la llanura enormes pedazos de rocas que destruyen los prados, echan á perder el cultivo, y arruinan las chozas y cabañas.

A veces las aguas de un lago rompen de repente el dique ó roca que cerraba el valle, y que estaban minando hacia mucho tiempo. Su masa se precipita como un torrente, se lleva todo lo que en su curso natural no habia podido arrastrar, se aumenta con todas las masas que arrolla, les imprime su velocidad, y desparramándose sobre la superficie de las llanuras inferiores, arrasa quanto se eleva sobre el suelo.

En todas las altas montañas se encuentran raliquias de estragos de esta especie antiguos y modernos. Vestigios análogos anuncian irrupciones aun mas terribles, sucesos de que los siglos han borrado la memoria, pero no los objetos. Al ver que las crestas principales forman cordilleras y grandes depresiones en direcciones paralelas al exe de la cadena principal: al ver que gran número de rios cortan las cordilleras paralelas por entre paredes verticales que las aguas han abierto en la roca, se diria que grandes masas de agua, que grandes lagos han oscilado en otro tiempo en planos diferentes en estos valles primitivos, y no han tomado su curso actual ácia los llanos sino despues de haber

roto las cadenas que les servian de barrera.

En tal caso, esta masa de aguas habrá roto ó cortado dichos contrafuertes naturales, y buscando por todas partes los terrenos de menor resistencia, habrá llegado ã cubrir los valles inferiores que hoy la conducen hasta el mar por caminos menos escabrosos, mas tortuosos, y que en todas partes indican que la accion de las aguas fue mitigada por sus mismos esfuerzos primitivos, por mil obstáculos succesivos, y por la facilidad con que terrenos poco duros se dexaron penetrar. Tanto á esta accion regular, como á las masas mas considerables de estas corrientes primitivas, debemos atribuir la forma actual de los grandes valles, en los quales estas masas de aguas habrán oscilado largo tiempo: de aquí resulta la anchura que ahora tienen los valles, la qual no está en proporcion con las aguas que por ellos corren, como tambien la correspondencia de sus ángulos y sinuosidades, y las madres menores abiertas por una pequeña corriente en las anchas madres de las corrientes primitivas.

No está reservado á solos los grandes montes el poder de atraer las nubes, y alimentar los grandes rios; pues todas las alturas, bosques y plantíos, exercen esta atraccion, origen de toda fecundidad. Pero como su accion no es tan violenta, las aguas filtran á través de las tierras, encuentran capas de greda que las detienen, se abren caminos subterráneos, forman cavernas, y bajan, y vuelven á subir brotando á veces á la superficie de la tierra impelidas por columnas distantes y superiores al nivel del terreno. Asi se forman los manantiales y fuen-

tes, interminentes ó continuas segun la abundancia de las filtraciones que las causan, y son frias, calientes, puras, cargadas de sales o gases segun la calidad de las capas de tierra, por donde han filtrado. Hay otras fuentes que nacen á veces al lado de las grandes masas de hielo, las quales pasando por sitios apacibles, llegan á ser pequeños arroyos, cuyo curso suave contrasta con el ruido y estrago de los torrentes.

Sobre la cumbres llanas de los contrafuertes de un orden inferior. las aguas llovedizas, y las que sueltan las nieblas, chupadas por una tierra gredosa en la misma superficie del terreno, forman pantanos elevados, bosques fangosos, prados húmedos, vastos campos de turba ó estanques, cuyas aguas al querer abrirse paso siguen en regueros poco perceptibles las pequeñas sinuosidades del terreno, ganan el extremo de la cumbre, bajan á lo largo de las faldas, y van á unir sus aguas ya negras, ya azuladas, á los arroyos y rios de los valles.

En fin quando llueve, las aguas corren á lo largo de las faldas, sus regueros se reunen, forman y ahondan los barrancos, y abren madres permanentes á torrentes pasageros, arrastran las tierras y arenas, que ruedan envueltas con la corriente enturbiando las aguas, y aumentando su volumen en todo su curso.

En gran número de rios, á las aguas de la primavera se deben añadir los efectos del deshielo.

Las nieves derretidas descienden de las colinas, y aumentan las corrientes momentáneas difundiéndose por las campiñas: pasan por enci-

ma de los de los hielos los rios, y se hinchan levantándolos con esfuerzo; estos se rompen con estrépito, sus pedazos se chocan, se deshacen, se aprietan unos contra otros; al menor obstáculo que encuentran, se enderezan; sus esquinas puntiagudas se elevan sobre las aguas, sus cortes inclinados apoyándose unos contra otros aumentan, disminuyendo el espacio que ocupan, la enorme presion que su masa exerce, y si los habitantes no se apresuran á abrirles un paso, ó á arrojarlos en los prados y pantanos, nada les resiste; el dique, puente ó esclusa cede, y uniendo sus ruinas á las masas de hielo que el rio arrastra van á amenazar los trabajos de los hombres, los plantíos y pueblos, y aun las ciudades de la ribera.

Tales son las crecidas periódicas que sobrevienen á los rios mas apacibles y á los senos de los valles mas hermosos de resultas de los efectos desastrosos de los torrentes.

En la continuacion de su curso, estos mismos rios que corren á traves de muchos imperios cambian muchas veces de direccion, como si en lós primeros tiempos hubiesen encontrado montañas impenetrables que les hiciesen retroceder obligándoles á buscar en rumbos diferentes barreras menos fuertes.

Un fenómeno digno de atencion ocurre alternativamente en cada una de sus riberas y en las de sus afluentes: muchas veces el rio no va por el medio de su ancha madre, sino que sigue, costea y comprime una de las riberas que lo domina, por la qual le entran torrentes ó arroyos cuyo curso se extiende muy poco: la otra ribera opuesta está á larga distancia, y salen de

ella ácia el rio largos contrafuertes por entre los quales corren las aguas de otros rios que entran en aquel.

Lo que se observa respecto de la cuenca ú hoya entera, se nota tambien en la madre misma del rio: la corriente sigue y oprime mas de cerca las márgenes mas escarpadas: las llanas indican por el contrario una inclinacion suave y que es poca la profundidad de las aguas.

Las costas opuestas de los continentes ó islas reproducen los mismos efectos: la costa mas escarpada, la que la corriente bate y mina, ofrece generalmente mas fondo para arribar: una costa chata que baja insensiblemente ácia las aguas, advierte al piloto que se haga á la mar ó que no se acerque á la orilla sino con embarcaciones ligeras.

Se concibe facilmente esta ley general, considerando las diferentes pendientes con relacion á planos desigualmente inclinados, y determinando con el pensamiento la posicion y direccion de las líneas en que deben cortarse: se forma uno la idea de este efecto, concibiendo que las aguas estuvieron primitivamente encerradas entre paredes de inclinaciones diferentes, ó que una de las riberas oponiéndoles al principio menor resistencia, fue causa de que se dirigiese contra ella el primer esfuerzo de las corrientes: la ribera opuesta tomando una inclinacion mas suave á medida que la otra iba cediendo mas, dio lugar á que se echase con mas fuerza la corriente contra la ribera mas escarpada que continúa batiendo y minando.

Si ambas riberas opusieron á las corrientes primitivas igual grado de resistencia, el curso

del rio va por medio de las hoyas ó cuencas encaxonado entre rocas verticales como entre paredes, ó cortado por mil escollos, estrellándose contra sus masas, serpenteando y abriendo abismos en su madre, cayendo desde lo alto de esta madre que de pronto desaparece y baja; hundiéndose y ocultándose á la vista bajo bovedas naturales, o bajo pedazos desencajados de las faldas de las montañas, ó contenido y corriendo sin esfuerzo por entre colinas que bajan por grados insensiblemente: á veces serpentea mansamente en una vasta llanura de bajo nivel y pantanosa, á la qual divide en islas y peninsules de mil formas diferentes, mientras que las riberas de que hemos hablado corren á lo lejos en direcciones paralelas; y las cadenas de las montañas que forman la cumbre de la hoya ó cuenca, terminan la perspectiva del horizonte.

A proporcion que el rio va recogiendo las aguas colaterales y adelantándose ácia su desembocadura, los valles se ensanchan, las riberas son mas bajas, las alturas disminuyen, llanuras espaciosas ocupan el fondo de la hoya, y otras mas elevadas se extienden por entre los valles de los grandes rios. Acia los puntos en que los contrafuertes de las altas montañas descienden y se pierden en la llanura, nacen otras corrientes que llenan el espacio que hay entre los rios con sus madres, riberas y hoyas o cuencas particulares. Otras corrientes semejantes entran en los golfos ó en el perimetro de las penínsulas, y forman desde la embocadura de un rio grande á la de otro una multitud de hondonadas apiñadas é independientes, cuyas aguas entran directamente en el mar.

Esta multitud de corrientes cae desde las montañas al mar por cuestas de cuya curbatura general podrá formarse idea, contemplando los fondos de las hoyas con relacion á una serie de planos inclinados, y considerando simultáneamente la accion de la pesantez que arrastra las aguas, la resistencia de los terrenos, y la masa y velocidad de las corrientes superiores. Comparando tadas estas pendientes, se ve que el sistema entero de las aguas fluviales desciende de la cumbre de las sierras, con un declivio general y medio, cuya inclinacion es muy rápida en las montañas, y disminuye y es mas uniforme en las llanuras.

Si se rellenasen todas las cavidades del globo, se notoria un declivio suave y regular desde las mas altas cumbres á los bordes del Océano: al contrario, en las partes del terreno cuya figura se conoce que ha sido formada por el choque continuo de las aguas, se observa aquella curvatura al principio rápida y despues suave ó insensible, que caracteriza la pendiente general de las hoyas ó cuencas. La observamos igualmente en los ribazos de las colinas, en los movimientos y ondulaciones que el tiempo, las aguas pluviales ó las avenidas de los rios han formado en todas partes; y en fin en todos los parages en que no han exercido un impulso demasiado rápido y poderoso.

Pero en las altas montañas donde los torrentes y pellones grandes de nieve dirigen contra las rocas fuerzas incalculables, se nota que en todos los puntos en que hasta el suelo mas duro solo ha podido oponer una resistencia inutil al choque impetuoso de las aguas, las paredes

de los valles ó gargantas están formadas por rocas ó escarpados.

En otras partes ni aun pendiente se nota; pero se observa que en este desórden general, las rocas de especies diferentes tienen formas particulares, y una fisonomía propia que sirve para caracterizar el terreno.

El granito atraviesa y eleva en todas las altas cordilleras las rocas mas blandas á que sirve de base; sus picos y sus pirámides se distinguen por las agudas aristas de sus planos inclinados, y por la forma y resplandor de los quarzos que lo componen, ya sea mezclados por igual, ya variados, ó ya embebidos en una de las materias que mas dominan.

Los mármoles, piedras calcáreas, pizarras y talcos, se elevan en forma de gradas, anfiteatros, torres y pirámides escarpadas, que se componen de capas ya gruesas, ya delgadas y como á hojas, bien paralelas, bien perpendiculares, y á veces inclinadas al horizonte; atestiguando, por decirlo así, los trastornos sucesivos que las han asentado ó elevado durante ó despues de su formacion. Si en lugar de quarzo, se vé un grano uniforme, una pasta menos brillante, mas pura quanto mas próxima al granito, como salpicada, y formada casi enteramente de conchas á proporcion que las rocas descienden ácia el llano; todo auncia una sustancia diferente del granito en su naturaleza y en su formacion; todo indica por último en esta formacion, circunstancias y épocas diferentes, una serie de sedimentos de superposicion, y porciones que han ido aplicando á las masas primitivas otras masas nuevas y secundarias.

Todo atestigua en estas agregaciones la obra succesiva de las aguas que parece han cubierto muchas veces el globo entero. En otras montañas se observan revoluciones de otro órden: el humo, fuego ó torrentes de lava que despide una cratera son actualmente resultados de fuegos subterráneos. Caractéres menos chocantes aunque notables, como montañas que se elevan en forma de conos, depresiones conoidales de sus cimas, escorias que se encuentran en su alrededor, y lavas que á lo largo de sus pendientes se elevan en borbollones solidos sobre las tierras vegetales; todo da indicios de volcanes que ya están apagados, y desastres muy remotos desconocidos muchas veces al mismo labrador que recoge en paz su vendimia y sus mieses sobre las mismas lavas cuyo hacinamiento sepultó tal vez á sus abuelos.

A medida que uno se adelanta ácia la llanura cambian de naturaleza los terrenos. Rocas imperfectas, piedras areniscas, hornagueras, tizas, tovas, bancos enteros de guijarros pelados, de cascajo y de conchas forman la costra del suelo que está cubierta de una capa de tierra vejetal.

Esta capa es obra del tiempo. Los restos de los tres reynos, arena, pedernal y vejetales, y tambien los despojos de algunos animales han formado esta mezcla: la mano de la naturaleza la ha petrificado, por decirlo así, con los materiales que ha encontrado allí mismo, los quales en las llanuras elevadas apenas han sido suficientes para formarla, y una sola capa poco profunda es lo único que en ellas cubre generalmente la tova, ó la piedra.

En los terrenos inclinados esta capa arras-

trada poco á poco por las lluvias, desaparece al cabo: el corte de los bosques, el pasto de los ganados y el cultivo mismo aceleran y aumentan el estrago de las aguas.

En las altas montañas, á medida que los vejetales desaparecen, las tierras elevadas dejan descubiertas las rocas hasta el fondo de los valles y llanuras; y las ruinas de las montañas y bosques, las piedras que ruedan, los cascajos, árboles y terrones forman en el fondo de las hoyas ó cuencas una capa densa que no permite penetrar hasta la base solida que la sostiene.

A veces una continuacion de capas de pedernal o calcáreas, separadas por otras de turba, de reliquias orgánicas y de tierra vejetal, permite que se cuenten los sedimentos succesivos que las han formado, y las veces que nuevas superficies han puesto en accion la fuerza vejetal de la naturaleza, que repara y destruye su obra alternativamente.

Este mismo efecto, aunque no tan espantoso ni rápido, pero sí tan constante como en las montañas, se observa á medida que se desciende á las llanuras. Las lluvias y deshielos descarnan las colinas á causa de las tierras que arrastran, las quales mezcladas con las aguas de los rios, los hinchan y los hacen salir de madre. Su rapidez es menor quanto mas se desparraman, y entonces las aguas sueltan la tierra que se les habia mezclado, de donde resulta que estos aguaceros periodicos elevan contínuamente el fondo y orillas de los rios.

Este movimiento contínuo que precipita ácia los valles las tierras de las alturas disueltas ó arrastradas por las aguas, es la causa de que el

mar mismo pierda terreno y se retire. Sus corrientes naturales ó accidentales, la accion del fluxo ó refluxo aceleran y retardan alternativamente el curso de los rios, los obligan á retroceder, los arrastran tras sí ó los detienen, y durante los cortos instantes de equilibrio producidos por la destruccion de las fuerzas que se chocan, obligan á las aguas á deponer las partes solidas que transportan. Estas materias en virtud de su pesantez y de la misma agua que las une, resisten á los esfuerzos que el agua hace para dispersarlas ó disolverlas, y forman en el mar vastas playas que se elevan succesivamente sobre el nivel medio de los mediterráneos.

El habitante de la costa del Océano observa este efecto, y ayudado solo de su industria se decide á acabar lo que la naturaleza ha principiado: rodea de diques estas playas que quedan secas algunos instantes; y dentro de su recinto cercado de las aguas que continuamente le amenazan, cultiva con la confianza que causa la vista continua del peligro, una tierra nueva, fertil y propia á cubrirse de mieses abundantes. Las aguas procedentes de las lluvias, y las de los riachuelos se amontonan en el canal que aquel ha sabido hacer al efecto, aguardando á que el mar se retire, para soltarlas por medio de esclusas, fruto ingenioso de las mismas necesidades que su prevision ha colocado de distancia en distancia en los diques.

Todo lo que la industria humana acelera en los bordes del Océano, lo concluye la naturaleza ayudada del tiempo en las demas costas y en las del Mediterráneo. Cada dia extiende los ba-

jos que forman las mas pequeñas corrientes de agua y los mayores rios en su embocadura: atenta á defender su conquista, llama los vientos en su socorro, y con la arena levanta cordilleras y alturas movibles que siguen los contornos del mar, y lo detienen, protegiendo contra su furor la nueva valla que acaba de añadir al continente.

Los bancos de arena vienen á ser unos diques de la naturaleza, y á semejanza de los de los hombres anuncian un terreno que vá á agrandarse á expensas de las montañas y de los mares.

A veces se modifica este primer órden de cosas, ó por desaparecer algunos bosques, ó por cambiar la direccion general de los vientos, ó por otras causas: las algaydas se extienden á lo lejos por los campos, cubren los llanos que hay entre los mares y los valles de los grandes rios, y no presentan mas que mogotes de arena, y áridos desiertos en que se elevan á manera de islas algunas habitaciones rodeadas de cultivo y de plantaciones que las defienden.

El mar, que cede en algunos parages, resiste y obra con fuerza contra otros, descarnando las orillas de unos puntos al paso que dexa aumentarse las de otros. Altas costas acantiladas, rocas á pico, y escollos á flor de agua, atestiguan estragos mas terribles que los de los torrentes en las montañas. En las costas, en los estrechos de los mediterráneos, en los canales que separan los continentes é islas, se ven aún vestigios de las irrupciones que rompieron los istmos ó cordilleras que unian en otro tiempo las tierras, y que tal vez se han tragado vastos paises y pueblos enteros de las partes del continente inferiores al

nivel general del mar. Así podria perecer en el dia todo un pueblo en el mismo territorio que ha conquistado sobre las aguas, si el Océano rompiese los débiles diques que le ha opuesto.

Tal es la estructura general del globo, y tales los caractéres mas principales, y leyes mas notables que pueden servir de guia para el reconocimiento de un pais, y que dan lugar á inferir del curso de las aguas trazado sobre una carta las formas principales del terreno, y de algunas ligeras observaciones sus propiedades mas características *.

Este estudio enseña al Oficial las direcciones en que debe encontrar la serie de posiciones naturales segun el pais sea llano, montuoso y aquático, y la especie de obstáculos que deben defender su acceso, ó que servirán para apoyar sus flancos, y tener mas ó menos aseguradas sus espaldas, impidiendo ó proporcionando que envuelvan al exército en sus movimientos ó que le corten su retirada.

Le enseña ademas á conocer los parages donde debe buscar los puertos de las montañas, los vados y los pasos de los rios, como tambien el sitio mas apropósito para los campos atrincherados, y para las líneas y otros obstáculos permanentes ó pasageros que el arte puede á veces añadir á los de la naturaleza.

En el levantamiento de planos, y particularmente en lo relativo á representar bien la figura de los objetos, las formas del terreno no manifiestan mas que rasgos generales y conoci-

---

* *Véase la nota* JJ.

dos. Interin unos no ven sino cosas siempre nuevas, siempre confusas y siempre difíciles de concebir y pintar, sin que ninguna idea anterior ú otra clase de auxilio les ayude á fixar sus ojos y guiar su lapiz vacilante; para dicho Oficial nada es extraño, ni le admira, detiene ó extravía; en todas partes representa con facilidad la figura del terreno y sus variedades que está acostumbrado á ver y que tienen un cierto carácter y fisonomía particular: á veces se las figura aun antes de verlas; y el tino que ha adquirido, le facilita poder inferir de los objetos que vé y á los que puede acercarse, las formas de aquellos que no están á su alcance, y aun de los que no descubre. Así, del aspecto de los ribazos infiere la profundidad de las aguas, la pendiente de las márgenes, el camino de navegacion ó la madre de los rios. Si á las orillas de estos observa arenas, piedras removidas, aluviones ú otros indicios semejantes, conoce que la calma actual del rio es engañosa, y que pueden ocurrir grandes avenidas que suspendan ó favorezcan alternativamente las operaciones de los exércitos.

Estas analogías le sirven de norma aun para los detalles, y qual una brújula, le indican el camino, le ahorran pasos, y si no le proporcionan indicios positivos, multiplican al menos á cada paso que dá, los medios de obtenerlos.

Artículo XI.

Continuacion y fin del levantamiento de planos á ojo.

Acabamos de manifestar que el curso de los rios presenta en la superficie del terreno un canevás natural al qual se pueden referir las formas de aquel. Las necesidades del hombre le han obligado á tender sobre esta misma superficie una red de comunicaciones que cortan en todos sentidos las cadenas de alturas, los llanos, los valles y las aguas.

Los caminos principales unen las capitales de los Estados entre sí, con las ciudades mas considerables del interior, y con las de las fronteras y de las costas: estos caminos se dirigen como otros tantos radios desde el centro de cada Estado á su circunferencia.

Otros, qual círculos concéntricos, cortan estos radios y reunen entre sí con nuevas comunicaciones las ciudades que los caminos principales atraviesan.

Cada ciudad, cada pueblo grande es por otra parte un nuevo centro de otros caminos que se dirigen á los lugares ó aldeas, de donde sale una multitud de otros y de senderos que los unen ó sirven para cultivar los campos, conducir á las dehesas los ganados, acarrear leña, turba ó cantería, y conducir á las minas y fábricas sobre agua ó de otra especie.

En las altas montañas, los senderos serpentean á lo largo de los ribazos, van por las gradas ó cornisas de las rocas, faldean los preci-

picios, pasan por entre los montones de hielo y por medio de las nieves subiendo á los puertos ó depresiones de las cordilleras ó de sus contrafuertes y uniendo los valles de cada vertiente con los de las vertientes opuestas: muchos solo son practicables algunos meses; otros se ocultan bajo los grandes pellones de nieve, ó bien están interceptados por algunos torrentes que se pasan por una tabla, ó por un tronco de arbol, ó sobre rocas ó piedras que se elevan por encima de las aguas.

Otros caminos no tan numerosos ni directos, pero mas anchos, unen á través de los contrafuertes y cordilleras, los valles poblados ó industriosos, ó bien los estados limitrofes. Los unos son solo accesibles á los animales de carga, y los otros son tambien buenos para carruages. En tanto que los senderos suben ó descienden rápidamente, estos caminos dan grandes revueltas por ambos lados de los puertos, y van en pendiente mas suave por las faldas de los ribazos ó por el borde de los torrentes; cortan y atraviesan por debajo de una boveda la roca que obstruye el valle, y á veces se ocultan bajo una cornisa de granito guareciéndose contra la accion de los grandes pellones de nieve que en otras partes los destrozan arrastrándolos consigo ó abriendo en ellos una porcion de grietas largas y de dificil reparacion.

Algunas veces los caminos de las montañas solo van á parar á alguna fábrica sobre agua, y sirven únicamente para trasportar las materias de consumo y los productos de aquella. Las piedras o guijarros, la escoria de las minas y herrerías, y aun el hierro mismo, consolidan

estos caminos que el acarreo continuo tiende á destruir incesantemente.

A medida que se va bajando al llano, ensanchan los caminos principales y van por encima de los ribazos, por el fondo de los valles, y por las pendientes de las colinas, atraviesan las hoyas o cuencas, y las corrientes de agua; los riachuelos á vado o sobre maderos, los rios regulares por barcas ó puentes de piedra o madera, y los grandes sobre puentes de barcas, puentes volantes o chalupas de trasporte.

La mayor parte de los puentes están revestidos de hierro ó piedra sillar; pero los materiales con que se consolidan varian segun el terreno cuya naturaleza indican, pudiéndose igualmente inferir de ella la solidez de aquellos.

Las faginas ó haces de leña con que se revisten las orillas y á veces el comedio del camino indican pantanos encubiertos, y bosques húmedos. Un terreno en que el sol abre grietas en verano y en que se observan algunas piedras puestas de distancia en distancia contra las orillas de los caminos, advierte que se huya en tiempo de lluvias de un terreno fangoso cuya solidez no es mas que aparente. En ciertos paises se ponen mojones de piedras y cadenas en los costados de las calzadas para suspender el paso despues de las grandes lluvias o á lo menos mientras duran los deshielos. La tierra arcillosa, las zanjas llenas de agua, los carriles hondos y otras señales, dan margen á observaciones de la misma especie. En las orillas del mar, en los terrenos ganados sobre las aguas, en los prados de turba y en las salinas, los diques mismos sirven de calzadas por donde solo

se puede ir en tiempo bueno. En las landas, la arena mas revuelta, mas suelta y algo movediza da á conocer los caminos que no están revestidos, y á veces cubre los que desaparecen ó están interceptados; y en los bordes del Océano la parte de terreno que queda descubierta en las bajas mareas fortalecida por el agua que la cubrio, ofrece un camino de arena sólido y practicable aun para carros.

Una calzada un poco elevada sobre el mismo valle por donde va ó que atraviesa; puentecillos y pequeñas esclusas, ó una hilada de arcos que en tiempo bueno parecen inútiles, son indicios de avenidas que amenazan al camino, y prescriben se exâmine si la clave de los arcos, sus estrivos, ó los andenes están algo degradados, ó si algun otro estrago da señal de que las aguas hayan pasado sobre la misma calzada.

Los caminos transversales y veredas son menos solidos, pero tienen sin embargo caracteres análogos á los de las grandes carreteras. Importa sobre todo exâminar si sirven de comunicacion entre éstas ó entre pueblos, ó si por el contrario se pierden en los campos, bosques y pantanos. Su direccion, su construccion mas ó menos solida, los carriles menos trillados, los puentes y zanjas ofrecen indicios sobre este punto, y pueden ayudar á reconocerlos. Estos caminos á veces atraviesan una multitud de vados, y apenas moja el agua los pies de los caballos; pero una lancha o barca retirada contra una choza inmediata, el piso de la choza elevado sobre el terreno, ó un puente o tabla que se apoya en altos caballetes, ó al lado de otros dispuestos para que se coloque sobre ellos, in-

dican un vado accidental que una avenida momentánea puede convertir en una madre profunda y á veces peligrosa.

Otros senderos hay en los valles, menos penosos y arriesgados que los de las montañas, los quales van por las faldas de las colinas y por encima de los ribazos, unen las travesías y acaban de cortar las campiñas en todos sentidos.

Muchos se ocultan entre los pantanos, bosques y malezas, son dificiles de seguir y conocidos solo de los mismos habitantes, y se cruzan y desaparecen: pero las casas, ó una tabla puesta sobre un foso, o bien un palo largo que sirve para saltarlo, ó los arbustillos sin oja y la yerba rasa ó marchita, ó ya una pequeña depresion que se nota en las espigas, ó bien mil señales imperceptibles á otros ojos marcan el camino al observador que fixa su atencion en todo quanto le presenta el terreno.

Los caminos por agua, canales de navegacion, de riego y los hechos para desaguar y dexar en seco una extension de terreno, trazan sobre la superficie de él nuevas lineas que facilitan el observarla y describirla, y forman por decirlo así nuevos nudos con el doble canevás de los caminos y de las corrientes de aguas.

Hasta el pastor en las faldas de las montañas hace sangrías á los torrentes, y las conduce por pendientes mas suaves á través de los pastos y dehesas. Estas nuevas regueras dan mil vueltas, y un tronco ó tablita les sirve de esclusa deteniéndolas, con lo qual se hinchan y se desparraman por todo el terreno inferior.

En algunos parages la pendiente es menor y no permite se haga esto; pero el arroyo se sub-

divide en muchos ramales, y pequeñas zanjitas lo conducen en todos sentidos hasta el pie de las lomas: tales son las sangrias que se hacen en algunos paises para remojar y blanquear las telas y tejidos de toda especie que se manufacturan en ellos.

A veces un pequeño brazo de agua que se saca de muy lejos va faldeando los ribazos de las montañas y colinas, y el torrente o riachuelo corre por el fondo del valle. Contenido este brazo de agua dentro de una madre artificial o suspendido en una canal de madera, lleva sus aguas á máquinas ya preparadas en que sirve de fuerza motriz, y vuelve en seguida á reunirse por un pequeño canal á la madre natural que se le hizo abandonar.

Quando los rios son mas considerables y la corriente de sus aguas menos rápida, es menester sacar brazos enteros para las fábricas sobre aguas, los quales vayan lo mismo que el rio por el fondo del valle, pero aproximándose si es posible á uno de los ribazos para poder contenerlos con un solo dique.

Algunas veces estos brazos van por entre dos diques al lado mismo de la madre natural de la corriente: otras esta misma madre se divide en dos, o se corta con un dique paralelo á una de sus márgenes que separa del resto de las aguas, suspende y sostiene una columna de ellas que va á dar movimiento á alguna máquina colocada mas abajo, en un punto en que la diferencia de esta inclinacion artificial á la natural proporciona un golpe de agua suficiente en la caida.

Las mas veces se corta el rio con una presa

que hace refluir y crecer las aguas. Estas presas hacen mayores las caidas ó saltos del agua, y con su auxilio pueden acercarse mas las fábricas, pero inundan los valles á la menor avenida. A veces la multitud de fábricas obliga á los habitantes á contener el rio entre diques, y las aguas quedan mas altas que el fondo del valle. En algunos paises se han construido diques de esta especie que sirven de barreras contra las inundaciones. En todos los puntos en que los rios comienzan á ser navegables, á flotar la madera de los bosques que cubren las montañas, y á descender ácia la llanura los productos de las fábricas de agua establecidas en los altos valles, hay diques de esta especie con sus compuertas que cortan los rios, y sostienen las aguas á la altura que exige la navegacion.

En esta clase de trabajos de un arte naciente y grosera, el hombre mas bien ha consultado sus necesidades que la naturaleza. Las mas veces no hay mas que una sola compuerta para abrir paso á los barcos y almadias, la qual no es suficiente para la salida de las aguas en una avenida. En las fábricas sobre agua quando están paradas, tampoco hay mas que un solo desaguadero para los cauces. Estas aguas no tienen sobre los otros vertedores sino un derrame superficial, y su velocidad no es la misma en el fondo que en la superficie. La broza que arrastran y el limo se acumulan en la parte de arriba de los diques, y las caidas del agua forman en la de abajo un terreno descarnado y limpio. Una contra-pendiente tiende á formarse en la madre del rio siempre desde uno de los vertedores al otro. Las tierras con que las corrientes se enturbian

en las avenidas, quedan depositadas entre las presas quando la impetuosidad de las aguas va calmando: el fondo sube por consiguiente y es menester levantar los diques: el rio sube igualmente y domina cada dia mas sobre los valles. Avenidas extraordinarias, ocurrencias imprevistas, el agua misma, los topos ó insectos minan la presa que se rompe, o dexa filtrarse una parte de la corriente. Estas filtraciones y desagües, las aguas pluviales de las colinas, las de los arroyos cuya corriente disminuye por razon de lo que se ha elevado la madre que debe recibirlas, cambian los prados en pantanos cortados por regueros que al parecer no tienen la menor corriente, ó que descienden lentamente á lo largo del rio buscando por donde entrar en él. En el verano los habitantes del pais buscan combustibles sobre la superficie de estos pantanos, la cortan para céspedes, hacen turba. abren sin reflexion hoyos profundos, abajan el suelo y llegan á hacer impracticable el valle.

A veces la industria va combinada con la prudencia, y previene estos desastres proveyendo á todo de antemano, con cuyo objeto dexa para la navegacion la madre del rio; en lugar de presas o diques emplea puentes con esclusas; pone compuertas al lado de la madre, ó bien abre canales particulares para las aguas de las inundaciones en todos los parages en que las esclusas obligan á estrechar las márgenes. En estas mismas esclusas llevan las compuertas unos postiguillos que se abren hasta el fondo del rio y dexan libre paso á las aguas de los torrentes.

Por ambos lados se arreglan, distribuyen y ordenan los campos de turba, y se dispone una

multitud de canales que se cruzan en ángulos rectos para secar los pantanos y conducir las aguas de los arroyitos que los forman ó de las lluvias á zanjas que se hacen al lado de la madre principal, las quales reciben el sobrante de las aguas. Cada año en el tiempo de las avenidas, el habitante desparrama las aguas del rio en los pantanos, canales y zanjas en donde deponen su limo, y limpia de este modo el rio y arroyos que entran en él; corta las cañas ó juncos, limpia los montones de fango y arena, y se aprovecha de éstos para elevar el suelo, y de aquellos para fertilizarlo. En otras partes estos mismos trabajos los aplica á los pantanos naturales: donde no son suficientes los canales, abre pequeños lagos, y convierte en estanques, y viveros productivos los campos de turba. Estos estanques y viveros, los rios y arroyos que entran en ellos, los canales y los fosos se unen y enlazan entre si, dividen el terreno en espacios que se cubren de praderas, campos cultivados y jardines.

Tales son las modificaciones que en muchísimos puntos producen en el curso natural de las aguas las fábricas sobre ellas, el haber dexado en seco alguna extension de terreno, y la navegacion. Otra especie de canales mantiene la comunicacion entre los rios y aun entre los mares, ya subiendo y bajando colinas por entre esclusas que muchas veces estan pegadas unas á otras y cruzando barrancos y arroyos sobre aqüeductos, ó ya atravesados ellos mismos por rios o por canales de nivel diferente que se cortan entre las paredes de una esclusa donde el agua cambia de altura, y dexan alternativa-

mente el paso libre á la corriente y á los barcos, pasando de una madre á otra con la combinacion de quatro compuertas que se cierran ó abren de dos en dos á medida del deseo. Las aguas que consumen la navegacion, las maniobras de las esclusas y las filtraciones y evaporaciones continuas, las suplen pequenas cisternas construidas en los rellanos de las lomas, ó un riachuelo cuya madre domina la del canal, ó una laguna ó estanque elevado, ó regueros que las conducen desde lejos de diferentes fuentes: en fin á veces el uno de los rios superior al otro surte por sí solo el canal que los une.

Los caminos de sisga ofrecen una doble comunicacion, y permiten conducir á tiro por hombres ó caballos las embarcaciones en que se trasportan las tropas y municiones que se reunen para una expedicion militar. Tales son las obras que el arte emplea para modificar y trasformar la naturaleza adecuándola á nuestras necesidades: á veces sus medios son insuficientes; otras camina á tientas y produce funestos resultados; pero tambien hay ocasiones en que superior á los obstáculos y previéndolo todo, juega por decirlo asi con todos sus elementos.

El conocimiento de estas obras no tan solo suministra una multitud de inducciones acerca de las formas y naturaleza del terreno, y de las comunicaciones por tierra y por agua cuya influencia es tan grande en las operaciones militares, sino que tiene una infinidad de releciones con la situacion de todo lo que nos resta que considerar respecto del levantamiento de planos á ojo.

Las corrientes de agua, los canales y los

caminos, determinan la situacion y lugar no tan solo de las fábricas sobre agua o de otra especie, sino tambien la de los pueblos y ciudades industriosas y comerciantes, y sobre todo la de los puertos y plazas fortificadas La figura del terreno y la de los lugares habitados, tienen muchas veces entre sí cierta analogia. Los pueblos se extienden á lo largo de los rios en calles paralelas á la corriente, cortadas por otras mas pequeñas que conducen á la orilla del agua. Sobre las colinas y terreros, los pueblos ocupan los cruceros de los caminos, y estos sirven de calles; por ambos lados hay de distancia en distancia callejuelas que separan algunas casas; y si el lugar es algo crecido, generalmente las calles principales son paralelas á los caminos. En todos los pueblos en que hay un camino que atraviesa un rio, se observa la misma analogía en su distribucion; si el camino es muy pasagero, las calles principales siguen su direccion; lo contrario sucede si el rio o canal son navegables, en cuyo caso las casas hacen frente á ellos y están separadas de los campos por jardines cerrados con paredes y á veces con setos, los quales aunque irregulares son por lo general de una extension relativa á la superficie que ocupan las habitaciones á que pertenecen. Las mismas causas influyen en la planta de las villas y ciudades, que comunmente se hallan situadas en las confluencias y puntos en que los rios se dividen en muchos brazos: principalmente en los recintos y calles de las ciudades y fortalezas antiguas, se observa que forman sinuosidades y ángulos correspondientes á los contornos de los rios y ángulos de los confluentes: esta influencia no ha

desaparecido del todo en las ciudades mas modernas, donde el arte ha sujetado el terreno á mas simetría.

Hay otras relaciones fáciles de conocer entre la altura de las inundaciones y la posicion de los pueblos y ciudades sobre la pendiente de las colinas, y entre las mareas y la elevacion de los pueblos y ciudades de las costas. En todas partes hay una analogía de orden que salta á la vista, y dá á conocer, ó el terreno por las obras que en él se hacen, ó estas por aquel, en todas partes la naturaleza marca al hombre los límites de que no puede pasar, y le suministra materiales para sus obras.

La vejetacion, las producciones naturales y las de la agricultura cubren, hermosean, diversifican y acaban de caracterizar la superficie de la tierra. Las cartas se ciñen á especificar las principales especies de bosques, praderas y tierras de cultivo. Los reconocimientos cuyo objeto es la redaccion de estas cartas, exigen pocos detalles, y una ojeada sobre el pais basta para obtenerlos. Al hablar de las memorias descriptivas, tendremos ocasion de mirar bajo otros puntos de vista este adorno brillante de la naturaleza, y de hacer ver su analogía con la calidad del terreno, con las aguas, con los caminos y con los lugares habitados.

Así es como está enlazado todo quanto se presenta á los ojos del observador, y como miles de analogías le ayudan á examinar y reconocer una multitud de objetos diversos unos por medio de otros, guian sus pasos, sus ojos y su lapiz.

Artículo XII.

Del dibujo de las cartas de los reconocimientos.

Acabamos de exâminar los instrumentos, métodos y medios de que puede valerse un Oficial ó Ingeniero para reconocer el terreno, determinar, comprobar y comparar uno con otro, los triples canevás de los triángulos, de las corrientes de agua y de los caminos, y para hacer referencia á las líneas de estos canevás, de las formas generales del terreno, de los trabajos de los hombres y de quanto haya digno de notarse; pero de nada serviria esta serie de observaciones, si el Oficial ó Ingeniero no las consignase en las cartas de los reconocimientos á medida que las va recogiendo, y si no las estampase, por decirlo así, y las representase de nuevo á la vista por médio del dibujo gráfico y de imitacion, de los signos de convencion y de la escritura.

Una comision compuesta de Ingenieros y Oficiales de todas armas interesados en los progresos de la topografía, acaba de determinar el modo de dibujar las cartas con la perfeccion y uniformidad posibles: en breve saldrá á luz el resultado de sus trabajos consignado en el 5.º número de este Memorial. La exposicion de la comision desenvuelve, con mas extension que la compatible con este ensayo, los principios que se deben seguir para las proyecciones, para la figuracion del terreno, para los signos de convencion, para la escritura, y hasta para el ta-

maño de los planos y de las cartas: modelos de toda especie hechos por nuestros mas hábiles topógrafos, presentan el exemplo al lado del precepto. Se puede pues, recurrir á este trabajo importante: por mi parte, me contentaré con añadir aquí algunas consideraciones particulares sobre el dibujo á ojo o de imitacion, el único de que se puede hacer uso en muchísimos casos para las cartas de los reconocimientos.

Aun en este dibujo, lo mas que el tiempo y medios permiten á veces, se reduce á representar con una sola raya las corrientes de las aguas, los caminos y las formas mas reparables ó las variaciones principales del terreno. La raya que ha de representar los objetos terminados por planos ó superficies que se cortan, la determina la proyeccion de sus aristas. En las ondulaciones de los terrenos cuya superficie es una curvatura contínua, esta raya resulta de la proyeccion de ciertas líneas que se imaginan trazadas sobre su superficie. La exposicion de la comision deduce los motivos que hay para preferir entre todas las lineas posibles, las que tengan mayor inclinacion, ó los regueros que describen las aguas despues de su caida. Como quiera que sea, las proyecciones de estos cortes y las de los contornos aparentes o aristas, producen casi siempre curvas cuyas leyes son muy complicadas. Entre las curvas apreciables, hay solo un corto número que puede describirse con un movimiento continuado por métodos mas o menos sencillos. La única que se puede trazar con prontitud por un método facil y cómodo es el círculo; y aun en él, cesa esta ventaja quando se trata de un arco cuyo radio sea

muy grande respecto del plano sobre que se opera. Todas las demas curvas no pueden trazarse sino por medio de puntos: en la geometría, estos puntos se hallan por medio de equaciones: en los levantamientos de planos, los marcan los vértices de los triángulos y el encuentro ó prolongaciones de las líneas del canevás que sirve de guia al observador. Pero esta serie de puntos que en la teórica se suponen ser bastante numerosos para que la línea que los une no difiera de las porciones correspondientes de la curva, tiene sus límites en la práctica, tanto en quanto al número de dichos puntos como en quanto ã la posicion de ellos; no se obtiene en rigor la curva, sino una serie de rectas, ó lo que viene á ser lo mismo los lados de un polígono inscripto. Resta pues siempre hacer pasar la curva por los ángulos del polígono, y describirla á tientas ó al aire de modo que no forme ningun ángulo ó esquina. La traza de las curvas forma pues parte del dibujo á ojo ó de imitacion, el qual será mas necesario á proporcion que sea mayor la distancia entre los puntos, por lo menos numeroso de estos: ellos facilitan el dibujo, pero no dispensan de que la mano y el ojo adquieran el hábito de él. A la verdad, este hábito no es tan necesario en las operaciones que no exìgen premura, pues el observador en teniendo paciencia, multiplicará á su antojo el número de puntos que le hayan de servir de guia; pero para lo que es indispensable adquirir suma facilidad en trazar por imitacion curvas de todas especies, es para el dibujo de los reconocimientos, donde los puntos á que puede referirse son muchas veces pocos y mal dis-

tribuidos, donde hay que valuar y describir á tientas las curvas de proyeccion, y donde el observador se ve reducido casi siempre á tirar quatro rayas que expresen todo lo que se necesita.

Tales son las consideraciones que hacen que el dibujo de imitacion sea la base del dibujo de las cartas, y que para los cortes de proyeccion y figuracion del terreno se use de las líneas que forman las pendientes, o de otras curvas descritas en la superficie del terreno. Importa pues, que el Oficial que se destine al servicio de reconocimientos se dedique con esmero al dibujo de figura, y sobre todo al de las estatuas antiguas, es decir, que adquiera toda la gracia y primor con que el lapiz pueda imitarlas. La experiencia ha demostrado que este dibujo es la base de todos los demas, y que el artista que lo posée no halla nada que le parezca dificil en los otros.

No tan solo en las curvas variadas y á veces hermosas que forman las aguas y ondulaciones del suelo se observa una analogía patente entre el dibujo de las cartas y el de figura; sino que subsiste esta analogía hasta en el método de ambas artes. Ya que la traza de las curvas se resuelve en última analisis por el dibujo de imitacion, este dibujo tiene parte hasta cierto punto en la traza de aquellas. Los maestros de los elementos refieren, como se sabe, las proyecciones ó contornos de la figura humana, de la cabeza y demas partes del cuerpo á curvas conocidas o á lineas dadas. Audran, Poussin y otros, midiendo las estatuas antiguas, han arreglado las proporciones de la figura, y derivado de un modulo único ó de sus divisiones, las

dimensiones y relaciones de los exes ú otras rectas que sirven para determinar los contornos: en una palabra, los pintores á exemplo de los geometras, han buscado las coordenadas de las curvas de la figura humana. Pero estas lineas excelentes para guiar á los principiantes, solo sirven al artista de instrumentos de comprobacion: nunca pueden equivaler al golpe de ojo ni al gusto. que son los solos que deben guiar su lapiz. En el dibujo de las cartas de reconocimientos la falta de tiempo obliga á observar leyes muy parecidas, porque es menester figurarlo todo á ojo, y los planos regulares concluyen siempre por la figuracion del terreno. En todos los casos se trata pues de imitar, y la geometría abandona al observador á quien no queda otro recurso que el dibujo. Así se ve que tanto en esta clase de trabajo como en todos los demas de los hombres, ciertas artes que parecia que no tenian la menor relacion entre sí, se tocan, se apoyan y se suceden, recordando aquella alegoria antigua que hacia á las musas hermanas y compañeras.

Despues del dibujo de proyeccion ó de imitacion, que es el mas importante, nada presta mas recursos al Oficial que el dibujo del claro y obscuro: el talento de manejar la luz y las sombras le servirá mucho para dar una justa idea del relieve y formas del terreno, aplicando el pincel y el esfumino sobre las rayas que figuran las cartas.

La comision topográfica ha hecho ver la importancia de esto. por lo que al instituir la escuela polytechnica, ha comprendido la perspectiva, sombras y colores en el número de las

aplicaciones de la física o de la geometría descriptiva, con lo que el dibujo de figura y pincel se cuentan entre los demas conocimientos que este bello establecimiento proporciona á los que se dedican á todos los ramos del servicio público. Esta clase de dibujo no es sin duda tan necesario al Oficial de Estado Mayor como al Ingeniero; puede carecer de este recurso y desempeñar sin embargo distinguidamente su servicio. Pero sacará grandes ventajas de él si lo posée, y podrá expresar con celeridad las muchas sinuosidades, y los contornos y curvas variadas al infinito que presentan las aguas y ondulaciones del terreno, y dar á las proyecciones hechas precipitadamente la misma exactitud que á las operaciones mas lentas, presentando en un simple croquis esta veracidad de forma y expresion que conserva á los objetos su misma fisonomía, y ayuda al Oficial á reconocerlos sobre el terreno. Es por demas recordar lo útil que le será el dibujo para formar juicio de las cartas que le sirven de canevás, para rectificar en los planos hechos á ojo las ilusiones de su vista, y para inferir de las magnitudes ópticas y medias sombras, las dimensiones, distancias, formas y colores verdaderos de los objetos. Este talento secundario no es indispensable, ni puede equivaler á las demas nociones; pero á talentos iguales en el servicio de reconocimientos, el Oficial que posea el dibujo, los hará antes y mejor y sobresaldrá entre sns concurrentes, bien se cuenten los servicios ó el mérito de ellos.

ARTÍCULO XIII.

De las memorias descriptivas.

Las memorias descriptivas pueden hacerse con muchos objetos.

A veces suplen á las cartas con descripciones, lo que sucede siempre que falta tiempo ó que un reconocimiento corto y rápido no permite bosquejar nada, ó bien quando basta solo escribir lo que se tardaria mucho en dibujar. Lo que hemos dicho de los planos á ojo se aplica á los reconocimientos que sirven para formar estas descripciones; pero su redaccion presenta dificultades, tal vez mayores que las del dibujo; exige á un tiempo imaginacion, golpe de ojo seguro y exácto, memoria, y un estilo que pinte todo á lo vivo. Si el Oficial puede proponerse algun modelo en este trabajo, no deberá seguirlo á la letra; pues hay escritores en quienes la prosa es como la poesía, rival de la pintura, y no son paisages lo que la guerra exîge, sino cartas. No debe contentarse el Oficial con pintar el pais bajo un solo punto de vista, ni tal qual se presenta al que lo recorre, sino del modo que lo veria si caminase por los aires, y solo con relacion á la guerra, único objeto de sus tareas.

Las memorias descriptivas tienen ademas por objeto, el presentar algunas de las noticias que ya están en las cartas, bajo otro punto de vista diferente ó bajo una forma mas cómoda.

Una buena ojeada general sobre un pais,

puede aclarar la idea que se haya formado de él con la carta mejor trabajada, hacer que resalten las particularidades mas reparables del terreno y que comparezcan por decirlo así, en grupos ordenados, los obstáculos y facilidades que presenten el suelo, las aguas y los caminos.

Es tambien ventajoso presentar en tablas sinópticas correspondientes á la carta, la division de los rios y cadenas principales de montañas con las ramificaciones de aquellos y eslabones principales y secundarios de estas, y manifestar bajo una nueva forma y de modo que se vea de una mirada, el enlace y dependencia de esta multitud de ramificaciones.

No es menos importante el presentar en tablas análogas, las comunicaciones por tierra y por agua, sus diversas ramificaciones, los lugares habitados, los puertos, los puentes, las barcas, los vados, y las distancias entre todos estos puntos.

Estas tablas, aun quando no tengan nada que no esté en la carta, son útiles para tener mas á mano lo que se desea, y vienen á ser una especie de listas sueltas. Pero pueden tener otro objeto, á saber; presentar en columnas de observaciones las notas que se hayan recogido en el levantamiento á ojo y que la carta no puede expresar, acerca de la naturaleza y propiedades particulares de las cordilleras, de las corrientes de aguas y de las comunicaciones.

Las tablas de los caminos pueden contener, en quanto á las distancias, nociones que no es posible expresar en un mapa. Aun quando se levanten estos con esmero y se acoten con cuidado, puede faltar tiempo para calcular dichas

distancias, y así las mas veces carecen de esta perfeccion y exâctitud. El Oficial no puede ir midiendo todos los caminos, y en muchísimos casos tiene que atenerse á lo que le dicen los habitantes ó los guias que saca del pais. Para hacer uso de estas noticias, necesita conocer el valor y la razon de las medidas itinerarias del territorio que corre, y tener tablas de comparacion de ellas; pero aun en este caso debe preguntar á los guias y habitantes, qué valor dan á las denominaciones que usan. Estos valores y estas denominaciones difieren á menudo de los nombres verdaderos y evaluaciones legales, y representan á veces bajo la misma palabra cantidades que no tienen entre sí la menor relacion. La legua en ciertos paises varía de una provincia, de un canton, y aun de un lugar á otro. En muchos parages una hora de camino expresa distancias que varían segun el carácter de los habitantes y la naturaleza del terreno, y en una palabra segun la distancia que se puede andar en un tiempo dado con velocidades diferentes sobre terrenos variados de diverso modo.

Las tablas de comparacion de las distancias itinerarias son pues, matererialcs á que deben recurrir, y que deben completar los Oficiales; y así lo han hecho los autores de los mejores reconocimientos militares. Conviene que el depósito de la guerra recoja estos resultados, y publique succesivamente en su Memorial tablas de las distancias itinerarias que sirvan de guia á los Oficiales, y les ahorren trabajo haciendo que todas sus observaciones redunden en utilidad del servicio. Las tablas reducidas á mi-

riámetros * podrian servir de modelos para las que los Oficiales se ven obligados á construir quando el pais que recorren es un teatro nuevo de hostilidades.

Hay otras nociones que no pueden dar absolutamente los mapas, y que forman el objeto principal de las memorias descriptivas; y son las concernientes al clima, á los recursos del pais, á la poblacion, á las costumbres y á la administracion, consideradas con respecto á la guerra. En este caso, las memorias descriptivas no son suplementos de los mapas, sino que tienen un carácter suyo propio y distinto; y si bien los reconocimientos relativos al levantamiento de los mapas, pueden servir para la redaccion de las memorias, y las observaciones para ambas cosas pueden ser simultáneas, es menester no obstante seguir otras reglas, abrazar un quadro mas extendido y apropiarse nuevos medios de observar.

Desde lo mas elevado de los continentes hasta el mar, las alturas relativas del terreno influyen en las producciones, trasformando por decirlo así el clima, que sería igual en la misma latitud, en una multitud de climas diferentes. Debajo de las masas de hielo viven el musgo y liquen, que son las únicas plantas que junto á los polos resisten al rigor de un invierno permanente. Mas abajo siguen formando la cadena de la escala vejetal algunos arbustos que

* *En España sería conducente arreglar todos los itinerarios á horas de arrieros. Resultaria una uniformidad que estamos muy lejos de tener.*

sirven de eslabon al musgo y á los árboles resinosos. Las selvas del norte precaven y defienden las faldas de las montañas contra los grandes pellones de nieve y los torrentes. El cazador persigue por entre las rocas la gamuza ó cabra montés, y las gargantas abiertas entre estas rocas, y las cumbres de las montañas en algunas cordilleras, forman dehesas de una yervecita corta pero excelente, que sirve de pasto en el verano á los ganados. La vista de cabras como suspendidas en las rocas, y algunas queserías anuncian la mansion momentánea de los pastores. Sobre los bordes de los lagos inferiores, y ácia el punto donde principia á amansar la corriente de los torrentes, comienzan las praderas al abrigo de los bosques; las aguas serpentean por entre fresca yerva de un verde mas subido, y en estos prados cogen los pastores la que ha de mantener el invierno sus rebaños: todo anuncia que ya se llega á las aldeas y á los pueblos. Tales son las montañas que habita un pueblo de pastores, quando el arado no ha entrado en ellas, ni han padecido los estragos que las fábricas sobre agua causan en los bosques. A veces, la proporcion entre las dehesas los rebaños y la poblacion es tal, que apenas hallan los habitantes en el producto de aquellos los medios suficientes de subsistencia; otras, este producto excede á sus necesidades, y entonces una vida menos miserable y un luxo relativo á su posicion, como igualmente algunos machos y otros animales de carga, son señal clara de un principio de comercio que mantiene la comunicacion entre las montañas y la llanura. Estas señales prometen al exército algunos recursos de

y medios de trasporte, pero menos subsistencias ó tal vez ninguna, porque aun los mismos habitantes extraen sus víveres de la llanura; grandes hoyos, escombros, algun jardin que otro, ó tal qual prado miserable anuncian un pueblo que busca su vida en las entrañas de la tierra. Se ven descender de las montañas árboles en bruto ó trabajados, carbon, vigas, tablas &c. poco á poco desaparecen los vejetales y falta la leña; las rocas peladas reverberan en estío los rayos del sol; los valles quedan descubiertos á todos vientos; las marchas son mas penosas, los vivaques mas duros, y la guerra mas dificil.

Si por el contrario las fábricas sobre agua están rodeadas de bosques á que no se toca, y de tierras bien cultivadas y árboles mas fértiles, es prueba clara de que á corta distancia hay minas de hornaguera que suministran combustibles para las fundiciones, y abono para beneficiar las tierras.

Por lo demas, la vejetacion que en todas partes es relativa al clima, difiere en las altas montañas segun la posicion y direccion de los valles y aun de los ribazos del mismo valle.

El ambito de la misma montaña, las vertientes opuestas de una cordillera, y aun las pendientes dispuestas en el mismo sentido, presentan particularidades que dan á conocer la oposicion entre los climas del norte y mediodia. En tanto que una de las vertientes produce ricos pastos, la otra niega á los animales el preciso mantenimiento, y tienen que ir á buscarlo del otro lado de los puertos y nieves. Quando el clima es cálido y los montes van bajando bastante, las viñas y olivos succeden inme-

víveres y trasportes; pero deberá obrar con prudencia y sacar los víveres de sus depósitos, guardando los del pais para los casos frecuentes en que los trasportes se hallan repentinamente interrumpidos en las montañas.

Sobre todo, el soldado debe respetar los rebaños y no privarse en un dia de un producto continuo moviendo á desesperacion á una poblacion casi siempre valerosa. Otro de los cuidados de los gefes en esta clase de paises es la eleccion del parage del bosque de donde deben sacarse las grandes cantidades de leña que la tropa consume para calentarse; pues á veces un grupo de árboles protege los caminos, los prados y los pueblos contra los grandes pellones de nieve, y otras la existencia comoda de los habitantes procede de un ramo de industria que exercen en invierno, independiente del cuidado de los rebaños: esta causa no debe dexar de tomarse en cuenta, quando se valúen los medios que el pais puede ofrecer. El mayor inconveniente, que se opone á los movimientos y á la estancia de las tropas en estos altos valles, es la dificultad de las subsistencias y trasportes; por lo demas, un aire puro, un clima sano y la imposibilidad de cometer excesos, mantienen al soldado en un estado habitual de salud y vigor.

Quando la industria hace abandonar ó desatender el cuidado de los rebaños, quando las fábricas sobre aguas ó de otra especie toman incremento en las montañas, quando la codicia de ganar precipita dentro de las minas la poblacion de los valles, y quando los trabajos de las fundiciones devoran los bosques, todo cambia de aspecto; el pias ofrece mas animales de carga

diatamente en el mismo valle á los pinos y hayas, y á veces el uno de los ribazos está cubierto de aquellas y el otro de estos. Del mismo modo tal ó tal posicion, y á veces el intervalo de un torrente, decide de la carestía ó abundancia que experimenta la tropa.

Debajo de las altas montañas hay un gran número de contrafuertes y mesetas interpuestos entre los bosques, los jarales, los pantanos y terrenos cultivados medio estériles. Los valles que los cortan, angostos, incultos, destruidos por las fábricas sobre agua ó por una navegacion mal dispuesta, no presentan muchas veces sino prados ó campos de turba poco productivos; el pais sin recursos, ni comunicaciones fáciles, y casi sin medios de trasporte, es muy mal sano: el exército necesita multiplicar para travesarlo, los campamentos y marchas, y el General no tiene otro medio, para que las tropas resistan á la intemperie del clima, que el de oponer á la humedad del suelo y del aire en los vivaques, un buen mantenimiento y bebidas vivificantes.

A proporcion que los ribazos van bajando y que los valles ensanchan, se multiplican en progresion mas rápida la poblacion, los lugares habitados, la industria y los recursos de toda especie. Las orillas de los rios ó del mar y los canales agregan á los medios de la agricultura los de las manufacturas y comercio. Lo mejor cultivado del pais contribuye á lo mas saludable del clima. En el terreno ganado sobre las aguas ácia las orillas del mar, el desagüe interrumpido de aquellas, los fondos de los fosos que quedan al descubierto al abrirse las es-

clusas, ó bien un suelo bajo, húmedo y cubierto de nieblas, son causa de epidemias que no perdonan ni á los mismos habitantes, cuya debilidad y estado enfermizo se nota en su palidéz y en toda la actitud de su cuerpo.

En los terrenos mas elevados, los calores del verano exigen siempre, para la eleccion de los campamentos, precauciones necesarias por razon de las aguas y de los medios de purificar ó destruir los efectos de su insalubridad. Las lluvias del otoño y el pais de muchos viñedos en el tiempo de la vendimia, prescriben igualmente disposiciones particulares para la conservacion del soldado, para la policía de las marchas, para los altos y para la eleccion de los caminos y de los vivaques; pero en tomando todas las precauciones, esta clase de pais es el mas á propósito para la guerra, y no tanto debe atenderse al modo de buscar recursos, como al de servirse de los que se encuentran mas á mano.

Por el contrario, en las landas, en los terrenos pantanosos y en los llanos de arena, el exército hallará las mismas dificultades que en las altas montañas para los trasportes y subsistencias, y ademas sufrirá la carestía de madera y agua, lo mal sano de los pozos, los calores por el dia, y el sereno y vapores por la noche. Los habitantes, pastores ó vagamundos que viven los primeros del producto de algunos rebaños, y los segundos de la caza ó rapiña, suministrarán pocos víveres al exército, y muchas veces le obligarán á marchar con grandes precauciones, y á servirse de puestos numerosos ú obras de defensa para la seguridad de sus campos y acantonamientos.

Se vé pues, que las subsistencias, trasportes y recursos del pais tienen en todas partes una relacion constante con la naturaleza del terreno.

Pero no basta conocer todas estas analogías; es menester ademas valuar los mismos recursos, y saber quáles son los que se pueden aplicar á las necesidades del exército.

Por lo que respecta á nuestro propio territorio, pueden recogerse de antemano estas noticias, y deberia formarse de ellas una estadística militar, cuya utilidad en la guerra defensiva sería de mucha consideracion para repartir las cargas con la mayor equidad posible.

Pero es mas dificil y al mismo tiempo mas necesario recogerlas, quando el exército está obrando ó debe obrar ofensivamente. El primer fruto que se saca de la victoria es el de hacer caer sobre el enemigo todo el peso de la guerra y vivir á expensas de su territorio. En el nuestro, una administracion regular y reglamentos fixos dirigen y facilitan la reunion y distribucion de las subsistencias, de los trasportes y de todos los suministros que exige un exército; mas en el pais enemigo, ocurren mil circunstancias que prescriben modificar las reglas establecidas, variar la naturaleza ó calidad de los víveres, asemejar el mantenimiento del soldado al del habitante en cuya casa se aloja, substituir ciertos artículos á otros, consumir á veces todas las subsistencias, poner en movimiento todos los medios de trasporte, tener ocupado un gran número de habitantes, y en una palabra valerse de todos los recursos para lo qual es menester conocerlos antes. Este computo tanto

en el territorio enemigo como en el nuestro, no será nunca bastante exacto á menos que no preceda un catastro ó estadística del pais hechos de antemano por disposicion del gobierno o de las administraciones locales; porque sucede muchas veces que una provincia o canton tiene su catastro hecho con escrupulosidad, y que lo demas del Estado carece de bases para el arreglo de las contribuciones. Los primeros pasos del Oficial deberán pues, tener por objeto el informarse de si existe el catastro ó los materiales precisos para formarlo, en cuyo caso los consultará y extractará apuntando los resultados en su libro de memorias. A falta de catastro, la matrícula de impuestos, los registros de las aduanas, los de los propios y arbitrios, los padrones, las memorias estadísticas y otros documentos pueden hacer formar idea ó á lo menos indicar la cantidad de dinero y de mercancías, los trasportes, los brazos y los recursos de toda especie que puede suministrar el pais. Por imperfectos que se supongan estos documentos, siempre serán respecto de las memorias descriptivas lo que los canevás respecto de los reconocimientos.

A falta de estas instrucciones, los magistrados, las gentes instruidas y particularmente los viejos, si existen algunos que hayan sido testigos de las guerras anteriores, podrán suministrar una multitud de luces positivas; pero el arte de recogerlas tiene sus dificultades, pues si se emplean la autoridad, el temor y la violencia, solo se logran contestaciones sin hilacion, que á veces la perfidia y el miedo hacen que no sean verídicas. Hay casos en que es menester

apelar á estos medios, pero son los últimos á que se debe recurrir.

El Oficial logrará mejor su objeto, si hace como que no pregunta nada de oficio, y si bajo diversos pretextos entra en conversacion con aquellos que pueden instruirle hablando él mismo en lugar de preguntar. El deseo de hacer alarde de su erudicion, y de divertir, y sostener la conversacion, moverá á la persona á quien visite á referir detalles, que no habria forma de hacérselos decir exigiéndolos. Pero es menester estar bien seguro de su memoria, saber seguir en la conversacion la hilacion de las ideas haciéndolas nacer unas de otras, y no presentarse en aptitud magistral con el lapiz y libro de apuntaciones en la mano, poniendo especial cuidado en que un tono misterioso ó de importancia, ó el semblante como de un hombre que medita grandes proyectos, no haga entrar en sospechas á su huesped induciéndole á creer que puede ser provechoso ocultar la verdad. En tal caso, se ha de temer no tan solo un silencio inflexible, sino tambien confidencias falsas y noticias erróneas que le extravien en sus indagaciones, y que tal vez lleguen á ser funestas al exército.

Quando las noticias que se sacan de los archivos del pais y de las conversaciones con los habitantes son incompletas, los elementos de economía politica y de administracion militar pueden suministrar al Oficial varios medios útiles de analogías é inducciones.

Si ha representado en los planos de los reconocimientos la naturaleza de los terrenos, le será facil valuar aproximadamente el número

de yugadas que ocupan las tierras labradas, los barbechos, las praderas, los baldíos y los plantíos. Los habitantes o el mismo terreno le suministrarán las noticias que necesite para poder distribuir las tierras en algunas clases principales, segun su naturaleza y fecundidad. La comparacion que haga de las tierras cultivadas, le bastará para deducir la parte de terreno que se siembra cada año y el modo con que el labrador alterna sus cosechas. Sabidas las cantidades medias de grano, de forrage ó de otras materias que produce una yugada de un terreno dado, le será facil calcular con bastante aproximacion las producciones de una extension conocida. Estas producciones guardan siempre cierta proporcion con la clase de los edificios y de los caseríos, y es facil saber por medios sencillos, quando lo exige el servicio, lo que contienen las hacinas de heno, los graneros y las troxes. En todo caso basta una mirada experimentada para valuar ó comprobar con rapidéz los recursos de un canton.

Las quadras y los establos podrán suministrar indicios acerca de los animales de carga y de los ganados; y la naturaleza del pais, las cosechas, las praderas, los trasportes, los abonos necesarios para beneficiar las tierras, y el esmero con que se hace el cultivo, servirán de datos para otras consecuencias importantes. En los reconocimientos es facil adquirir noticias mas seguras acerca del número de animales de todas especies, de donde se infieren inmediatamente los medios de trasporte. El producto diario de los ganados, el mantenimiento y despojos que suministran, y la razon de su precio,

cantidad y calidad nutritiva con las producciones vejetales, son otros tantos datos que proporciona la economía política.

Si se quiere pasar á otras producciones, es facil saber lo que produce un vivero de una extension dada, ó un espacio de monte de que se saca madera de construccion.

El producto de las minas y prados de turba no es tan facil de apreciar; pero puede deducirse de los montones de combustibles y de los obreros, ó medirse diariamente si se quiere. Nada impide que se valúen del mismo modo los demas artículos ó efectos, é igualmente todos los objetos secos ó liquidos, sea qual fuere el espacio ó figura del almacen en que se hallen, ó los sacos, barricas ú otras capacidades en que estén encerrados.

Al hombre experimentado le basta la costumbre de cubicar los sólidos, y un conocimiento exâcto de las medidas y aforos del pais para apreciar á la simple vista dichos solidos, é inferir su peso con una exâctitud aproximada.

Es aun mas facil anotar en los reconocimientos las máquinas hidráulicas y manufacturas principales, é informarse de sus productos ó valuarlos por el número de tornos ó ruedas que hay en movimiento y de los brazos que se ocupan en ellas, ó por algunos datos generales acerca de su producto medio.

Tampoco se presenta dificultad alguna para valuar los recursos del pais relativos al vestuario de las tropas, equipo, provisiones de los depósitos ó plazas y trabajos militares de qualquiera especie, al modo que se han valuado los recursos para subsistencias.

El número y naturaleza de las habitaciones guarda ciertas analogías fáciles de conocer con la poblacion y profesiones principales de los habitantes. Los resultados generales que dan las tablas de la mortandad, los que pueden recogerse en los reconocimientos, y todos los que acabamos de mencionar, darán á conocer claramente las divisiones naturales. civiles ó industriales de la poblacion, el número de brazos y obreros que pueden emplearse en los trabajos militares, y sobre todo la razon de lo que consume el pais con sus recursos, y por consiguiente la cantidad de estos que se puede aplicar á las necesidades del exército.

Por otra parte, los elementos de administracion militar dan á conocer la cantidad de subsistencias, los establecimientos, los medios de trasporte, la especie y calidad de materias, y los materiales y brazos que son necesarios con proporcion á la fuerza del exército, clase de la guerra, pais y circunstancias para las subsistencias de toda especie, vestuario, equipo, utensilio, servicio, operaciones y trabajos militares. Al Oficial que posea estas bases, le será pues facil presentar en su memoria los primeros resultados sobre los medios de proveer al suministro del exército, y sobre la extension y límites de estos medios; y proporcionar por consiguiente. bien sea al Gobierno, bien sea al General, todas las noticias que necesiten para determinar el total del suplemento de recursos que deben añadirse á los del pais, y para arreglar á estos la fuerza, direccion y operaciones del exército.

El tiempo y los límites de este Ensayo, no me permiten entrar en el pormenor de los elementos sencillos y fáciles, pero al mismo tiempo numerosos de estos cálculos, los quales deberian ser asunto de un Memorial especial que tuviese por objeto la instruccion sobre la estadistica militar. No se ocultará la utilidad de esta instruccion al zelo ilustrado que dirige los trabajos del deposito general de la guerra.

En general el servicio de reconocimientos exige que el Oficial que se destina á él, se exercite en escribir y hablar la lengua del pais que ha de recorrer; lo qual le será sumamente útil al formar las memorias descriptivas.

Los habitantes de qualquiera pais creen que el que habla su lengua, no es tan extrangero como los demas, y son mas tratables con él. Si el Oficial no la posée, le será muy ventajoso hablar latin lo bastante para entenderse con los eclesiásticos, con los religiosos y con las gentes instruidas, y en ciertos paises hasta con los paisanos que lo hablan mas ó menos corrompido. Algunos Oficiales han sacado mucho partido de esto; pero es menester exercitarse en modificar su acento segun el del pais, y habituarse á reconocer, quando los otros le hablan, ciertas palabras que al principio son extrañas á sus oidos por la diferencia de pronunciacion.

Despues de la lengua del pais, lo que mas contribuye o favorece las relaciones del Oficial con los habitantes, es el conocer y respetar la religion, las leyes, los usos y las costumbres del pais. El que ademas poséa algunas nociones sobre el gobierno, el mecanismo de la adminis-

tracion pública, la situacion política y civil de los habitantes, dexará de ser mirado como extrangero, y podrá recoger é insertar en su memoria notas concernientes al carácter de ellos, á los medios de reducirlos y contenerlos en caso de agitacion, y principalmente al modo de sacar partido con la menor variacion posible de los resortes ya conocidos de la administracion que rige, como tambien al método de mantener la tranquilidad pública, de repartir é imponer con mas justicia y por consiguiente facilidad, las contribuciones en dinero o especie, y de mover y hacer llegar sin confusion desde todos los puntos hasta el exército el producto de las contribuciones. los medios de trasporte, y los obreros que exijan los trabajos de los exércitos o los sitios de las plazas.

He hablado al principio de este artículo del talento particular que en la descripcion del pais exigen las memorias. He supuesto que se presenten en tablas separadas las ramificaciones del terreno y de las aguas, los caminos y las distancias. Importa ahora poner igualmente á continuacion de la memoria un estado de la poblacion, de los establecimientos y de los recursos diversos del pais. En las obras de estadística se hallan modelos de la mayor parte de estos estados, que será facil completar, modificar y aplicar al servicio de reconocimientos, y agregar á la instruccion especial sobre la estadística militar.

En general, es muy importante formar tablas de los detalles de toda especie, é insertarlas á continuacion de las memorias descriptivas re-

duciendo á una ojeada general las grandes descripciones, las observaciones principales y las consideraciones mas notables, y en una palabra los objetos mas importantes que exijan aclaraciones ó alguna discusion, ó que sugieran observaciones útiles. Su redaccion puede entonces tener la precision y exactitud tan necesarias en los escritos destinados á los hombres que tienen á su cargo grandes intereses, la claridad con que todo se percibe de una mirada, y hasta el colorido que aborra de fixar mucho la atencion, que agrada y que disminuye la fatiga. Cada uno puede desplegar aquí su talento hasta en el asunto mas árido. Bufon es elocuente, y Fontenelle ingenioso; pero todos pueden ser claros, sencillos y concisos, qualidades las mas preciosas y generalmente las mas útiles; y es muy arriesgado aspirar á las otras, y particularmente en escritos de esta especie importa no forzar su talento: la énfasis está próxima á la elocuencia, la afectacion al ingenio, y casi siempre el aspirar á lucir hace caer en ridículo.

ARTÍCULO XIV.

De las memorias militares.

Las memorias militares difieren de las memorias descriptivas en que el Oficial no se ciñe á describir de un modo general la naturaleza del pais, los recursos que ofrece, y los obstáculos que opone para la guerra, sino que á medida que reune estos datos, va haciendo la aplicacion de ellos. Supone, por exemplo. exérci-

tos que operan en el terreno que recorre, y que su fuerza respectiva, un descalabro o ventajas obtenidas les ponen en tal o qual situacion, y en cada una de estas hipotesis considera, analiza y discute lo que deben hacer para reparar sus reveses ó aprovecharse de la victoria. A veces estas suposiciones son menos vagas, y se concretan á buscar los medios de llenar un objeto determinado. Tales son, por exemplo, los casos en que el Oficial está encargado de indicar los caminos que pueden seguir las columnas, de elegir un campo, de observar la posicion y movimientos del enemigo, de reconocer y proyectar los trabajos artificiales o de defensa, los caminos nuevos, los retrincheramientos, los bloqueos, las sorpresas, ó los sitios que pueden exigir las operaciones del exército, ó de proponer los medios de defender una grande extension de pais mientras que los exércitos operan sobre puntos distantes; y en una palabra de determinar las relaciones actuales de los exércitos, del terreno, de las plazas y de los puestos, con la ofensiva o defensiva en nuestra frontera, ó sobre el territorio enemigo.

Las reglas, los métodos, los medios de analogía, los de induccion y los de aproximacion para reconocer levantar, figurar y describir el terreno, subsisten siempre los mismos; pero es menester reunir conocimientos mas vastos y mas concretados al arte de la guerra, y en muchos casos á todos los trabajos militares. Al recapitular en los artículos primero y segundo de este Ensayo, las noticias que exige la guerra, he recorrido las principales consideraciones que las

operaciones militares obligan á tener presentes; pueden, pues, reveerse estos artículos, y en quanto á las aclaraciones que no se hallan en ellos, se pueden consultar las obras militares mas estimadas. Aquí mi objeto es solo presentar algunas observaciones acerca de los medios de execucion que puede adaptar el Oficial para formar una memoria militar con la prontitud y exactitud que la guerra exige.

El primero de estos medios debe ser el mucho hábito en estimar á ojo, y comprobar rápidamente al paso del caballo, quando el tiempo lo permite, el espacio que ocupa un exército, un destacamento o un parque de artillería ó de equipages en los campos, en las posiciones y en los acantonamientos; los diferentes modos de colocarlos, y los límites hasta donde se pueden ensanchar o estrechar las superficies sobre que se sitúan, con proporcion al terreno y á la inmediacion o distancia del enemigo. Ciñéndonos á la aplicacion mas frecuente, veremos que solo así se podrá cerciorar de que un campo satisface á la primera de las condiciones pedidas, que es la de ser relativo á la fuerza del exército, y tal que sea posible sostenerse en él, y ocuparlo en toda su extension, como tambien apoyarse y defenderse en todos los puntos sin debilitarse mucho.

El Oficial debe exercitarse igualmente en valuar el espacio que ocupa en las marchas un exército, un cuerpo de tropas, y un parque de artillería ó de equipages, como tambien la distancia que pueden andar, y las disposiciones que pueden tomarse, segun los caminos, las par-

ticularidades de ellos y la naturaleza de las operaciones. A cada paso tendrá que hacer computos de esta especie, bien haya de reconocer las direcciones de las columnas y convoyes, los tránsitos y descansos; bien haya de indicar los obstáculos que exigen los pasos y la defensa de los puertos, de los desfiladeros, de los puentes y de los rios, ó el ataque y defensa de los campamentos, de las posiciones, de los acantonamientos de las columnas o convoyes; o bien haya de examinar las relaciones del exército con los cuerpos destacados, con las guarniciones, y con las partidas amigas ó enemigas.

Para estos computos, es menester que sepa de antemano el espacio que ocupan en la fila o en la columna de marcha, acampados ó acantonados, un soldado de infantería o caballería, una pieza ó un carro de equipages, como igualmente los intervalos que deben dexarse entre las divisiones y las subdivisiones de un cuerpo de tropas, de un parque ó de un convoy; y las modificaciones que deben hacerse en tales y tales circunstancias. Estos elementos nacen de la experiencia y de la observacion, y la mayor parte estan ya determinados por las ordenanzas sobre el servicio, maniobras y administracion de las tropas. Es facil extractarlos de ellas, y reducirlos á tablas cómodas y portátiles, y convendria que estas tablas se hiciesen de oficio, uniformes, y se publicasen en el Memorial. Pero no basta el poder consultarlas: se necesita ademas haberlas comprobado muchas veces sobre el terreno, y exercitarse en acostumbrar el ojo á las mismas distancias que ellas traen, y adquirir la facili-

dad de aplicarlas en todas ocasiones sin cálculo ni medidas. Quando hay posibilidad de hacer estas medidas y cálculos, son sumamente sencillos para aquel que sabe levantar un mapa de reconocimientos.

Ademas de estos medios de observar, debe el Oficial adquirir todos aquellos que puedan serle útiles para reconocer la posicion del enemigo, seguir sus movimientos y penetrar sus proyectos. El acostumbrarse á medir distancias por métodos rápidos, como el sonido y la vista, puede serle vontajoso en este ramo del servicio, igualmente que en el del levantamiento del plano del terreno. Con la inteligencia en las maniobras, logrará inferir los proyectos del enemigo de alguno de sus movimientos, y si á estos conocimientos reune algun estudio de la administracion militar, podrá comprender en muchos casos el objeto con que el enemigo forma tales o tales establecimientos, hace tales preparativos, reune tales medios de trasporte ó de trabajos, y las relaciones que estas disposiciones pueden tener con la situacion respectiva de los exércitos; podrá calcular igualmente si son suficientes para el objeto á que parece se dirigen: si están bien ó mal combinadas, si son reales ó aparentes, y las medidas que pueden oponerse para detener al enemigo o hacer que tenga en sus designios una confianza útil á los nuestros.

Los Oficiales encargados de observar ó seguir los movimientos del enemigo se ven muchas veces obligados á entregarse á sus guias, ó á valerse de espias. Generalmente el Estado Mayor les comunica los resultados del espionage: en

muchos casos les encarga que reciban las noticias, y en todos que las comprueben.

Los guias se tienen á la mano, y la suavidad, los amenazas o las recompensas, sus familias o propiedades que se tienen en rehenes, y una multitud de cosas pueden estimularlos y responder de su fidelidad.

Bastará recordar, en quanto á los espías, que solo el oro o el fanatismo religioso o político, pueden borrar la verguenza de este oficio infame y el temor del suplicio: se encuentran en todas las clases, aun en las mas respetables; y el espíritu de secta o de partido obceca y hace olvidar las reglas de la probidad y del honor, de tal modo que muchas personas, sin dexar de seguir las leyes de éste en todas las demas ocasiones, hallan bien hecho y loable quanto puede ser útil á su culto o faccion: generalmente estos espias son los mas entusiastas y seguros, y exigen diversos modos de conducirse con ellos; pero sean quales fueren, nunca sobrarán las garantias que se tengan de su buena fe, y debe evitarse que se conozcan unos á otros. pueden ser dobles, ó suceder que los descubran, y dar sin saberlo, ó por librarse del suplicio un aviso falso y peligroso; por lo que es menester desconfiar tanto de su ignorancia y de su celo como de su perfidia: comprobar unas con otras sus relaciones, y sobre todo las cartas que escriben desde el país ó campo enemigos, comparándolas con los resultados de los reconocimientos, con las noticias de las patrullas, de las vanguardias y de las partidas, y con las declaraciones de los desertores y los informes de los habitantes o via-

geros sobre los movimientos, preparativos y establecimientos del exército enemigo.

Las reglas para la composicion de las memorias militares, son las mismas que para la de las memorias descriptivas; pero importa que el Oficial no se atenga á hipotesis demasiado numerosas que le hagan entrar en discusiones inútiles y pesadas para el General.

En la guerra es imposible preverlo todo; los acontecimientos y fuerzas diferentes de los exércitos multiplican las operaciones posibles en un terreno dado, y si fuese menester analizarlas todas, el menor reconocimiento formaria un volumen; por lo qual es necesario que si el Oficial tiene orden de presentar estas combinaciones, las ordene y haga referencia á algunas hipótesis principales en las quales vayan comprendidas y confundidas las demas; y aun es mejor, pero mas dificil que la memoria presente los datos esenciales para resolver todos los problemas, dexando al General el cuidado de escogerlos y de buscar la solucion.

Al recomendar este método, se deben exceptuar los casos en que el Oficial conoce el objeto de los reconocimientos, en que obtiene la confianza del General, y en que debe preparar ó proponer el proyecto de una operacion; pues es evidente, que entonces ya no tiene que formar hipotesis alguna, ni buscar el objeto propuesto, sino que lo conoce, y su deber se ciñe á hallar los medios de lograrlo.

En tal caso, necesita á veces el Oficial marcar sobre el mapa de reconocimientos la posicion y movimiento de las tropas, y formar ademas

en escala mayor el plano o proyecciones de las obras artificiales ó defensivas; pero esta clase de dibujo no es nada dificil para aquel que está acostumbrado al de los mapas, y que posee los conocimientos que se necesitan para proyectar los movimientos o las obras que trata de expresar.

En fin á veces sucede, que el Oficial en lugar de poder anotar sus observaciones, tiene que ceñirse á dar parte de palabra y hacer al General una simple relacion militar. Esto sucede en todos aquellos casos en que el reconocimiento tiene por objeto una operacion pronta y apresurada. Entonces importa que el Oficial reuna, ademas de los talentos que exige su servicio, un golpe de ojo seguro y rápido á un tiempo; una imaginacion pronta en hacerse cargo de todo, mucha sangre fria, gran memoria, y la facultad poco comun de pintar en pocas palabras quanto encuentre digno de notarse en la serie de objetos que se le han presentado, y en los eventos que le han ocurrido.

Artículo XV y último.

Conclusion.

En los primeros artículos de este Ensayo recordé sucintamente las noticias que deben adquirirse para el buen éxito de la guerra; lo qual forma el objeto de los reconocimientos militares.

En seguida, pasé á indagar los medios que se deben emplear para las observaciones, lo que forma el principal objeto de este Ensayo.

He procurado sobre todo dar á conocer los instrumentos, los métodos, las reglas y las analogías que pueden ponerse en práctica para abreviar las operaciones, y multiplicar sus resultados. El quadro de estos recursos dará á conocer lo que se puede emprender segun el tiempo y pais, en circunstancias dadas: y contribuirá tal vez á evitar dos defectos opuestos; el de no hacer todo lo que se puede, y el de intentar imposibles.

No son aplicables estos medios en todos los parages, en todos los casos ni por todos los militares; y así cada uno debe emplear los que son relativos á sus medios personales, á la operacion que le han encargado y al grado de precision que esta exige.

La instruccion que suponen estos medios, es puramente elemantal. Los instrumentos y métodos relativos á la rápida formacion de las redes de triángulos y á las grandes nivelaciones, son los únicos que exigen para su aplicacion, los conocimientos que el Estado proporciona á los ingenieros. Por lo demas las nociones generales de este Ensayo son fáciles, y pueden ser útiles á los Oficiales encargados de planos o nivelaciones de detall.

Estas operaciones, el levantamiento de planos con la vara ó al paso, y la medicion de las distancias y de las alturas, están al alcance de todo el que haya estudiado los primeros elementos de geometría, y estos problemas no son mas complicados que los problemas elementales de la táctica. Por lo menos no hay nadie que con una mediana atencion no pueda concebir la ma-

yor parte de las experiencias ú observaciones de optica, perspectiva y geografia física; que no reconozca en ellas hechos que ya antes se habian presentado á sus ojos; y que no pueda por medio de observaciones particulares confrontarlos con la carta en sus viages.

No se trata aquí de explicar los fenómenos, sino de parar en ellos la atencion; ni de dedicarse á estudios de teoría, sino de adquirir y familiarizarse con algunas nociones sencillas, positivas y prácticas; ni de profundizar algunas ciencias, sino de conocer sus resultados, y aplicarlos á la guerra.

En la parte del servicio de que tratamos, los medios mas fáciles son al mismo tiempo los mas usuales; y aquellos que presentan mas dificultades, se aplican con menos frecuencia. Lo mismo sucede con todas las ciencias particulares: su perfeccion no consiste en multiplicar métodos de todas especies, sino los que sean aplicables, sencillos y rápidos. Esta verdad que nace de la experiencia, explicará el esmero particular que se ha puesto en esta memoria en la explicacion de los métodos que están al alcance de todos los militares.

No todos estos métodos son igualmente buenos, pero todos pueden ser útiles, y es menester conocerlos, no para usarlos indistintamente, sino para saber escoger el mas apropósito quando hay tiempo, y servirse quando no haya otro recurso, de los que se encuentran á mano. Algunos de estos métodos son sumamente imperfectos, pero á veces es menester recurrir á ellos, y si bien no se obtienen mas que aproximaciones

groseras, sucede á veces que no exîgen tampoco otra cosa las necesidades del momento.

En general hemos seguido en este Ensayo para la indagacion de los métodos que pueden emplearse, el mismo principio que debe dirigir al Oficial en los reconocimientos, el qual consiste principalmente en la necesidad de atender al tiempo, elemento que fixa los límites de lo posible, decide de todo así en la guerra como en la política, é influye tanto en el mecanismo de los sucesos y en el de la voluntad ó de las pasiones, como en el de la materia.

Por A. Allent,

Comandante de Ingenieros.

NOTAS.

Teniendo este Memorial por objeto, el que los Oficiales é Ingenieros encuentren en él todas las fórmulas aplicables al servicio de los reconocimientos, deberíamos incluirlas en estas notas; pero como se han presentado diversas consideraciones que han obligado á terminar, lo antes posible, la impresion de este número, ha sido menester contentarse con dar noticias de las obras que exísten, y hacer esperar los números siguientes para todos aquellos métodos menos conocidos ó menos usuales.

A, pág. 43.

Para una parte de las construcciones gráficas relativas á las cartas, véanse las lecciones de geometría descriptiva dadas en la escuela normal por el ciudadano Monge.

El curso de la escuela politécnica contiene muchos problemas de la misma especie que están aun ineditos. La publicacion

de este curso sería sumamente importante para la topografia y para todas las artes.

Se procurará suplirle en lo respectivo á las cartas, reuniendo en el próxîmo número los problemas que tienen relacion con ellas.

B, pág. 44.

Véase la obra de Borda titulada, Descripcion y uso del círculo de reflexîon *.

---

* La descripcion del nuevo círculo ó semicírculo de reflexion inventado por Douglas, que se construye por Guillermo Cary, constructor de instrumentos en Londres, en el Strand, número 182, puede suplir á la de Borda que cita el autor. -- *Véase la lámina.*

El objeto de este círculo ó semicírculo de reflexîon es el de combinar el principio de medir ángulos con un transportador circular ó semicircular, de tal modo que el índice ó limbo del instrumento pase sobre el todo del ángulo medido.

Por este artificio, cada ángulo observado en el campo se trasporta al plano en su actual magnitud, sin necesidad de tener que contar su valor en grados y minutos. Esto es tanto mas util en los reconocimientos militares, quanto que puede determinarse de una vez la verdadera situacion de los objetos; y el plano queda corregido al mismo tiempo que se levanta.

Se compone de un limbo circular ó semicircular ABC de metal, fixo y graduado, como se vé en la figura. Supongamos para la explicacion, que sea semicircular. El semicírculo está cerrado por una regla del mismo metal CQ fixa tambien. Esta regla que por su canto interior ab le sirve de diámetro, lleva en el centro del semicírculo una rodaja fixa de la misma pieza de metal que ella, correspondiente á un pequeño semicírculo de me-

C, pág. 47.

En quanto á las adiciones al sextante, y al uso de los globos aerostáticos para el levantamiento de planos, véase

---

tal concéntrico al primero y hueco, para que pueda verse su centro P *que está marcado. Sobre esta rodaja semicircular y la regla, hay otra rodajá circular de metal que gira sobre el centro del instrumento, la qual vâ sujeta por encima por otra rodaja tambien circular de metal, para que no tenga mas movimiento que el giratorio y ninguno de alto á bajo.*

A la rodaja movible vá pegado un limbo RSTV, *que sigue sobre el limbo fixo ABC, el movimiento circular de la rodaja. Este limbo (llamémosle movible) viene á ser un sector de círculo: su centro es el mismo que el del limbo fixo, y su radio termina en la mitad del ancho de éste. En la posicion natural del instrumento, uno de los radios del sector ó limbo movible es una reglita* cd *con su chaflan, que se ajusta exâctamente al canto interior de la regla que sirve de diámetro al semicírculo. Suponiéndolas ajustadas, el otro extremo del limbo movible vá á parar á la division del limbo fixo marcada* 10, *y sobre aquel hay marcado igualmente un nuñez ó vernier para medir los ángulos con exâctitud, quando se quiera.*

Sobre el limbo movible está fixo un espejo plano DE, *que corresponde encima de la reglita, y que sigue el movimiento que por medio de ésta se comunica á aquel. En el limbo fixo que se prolonga por el otro extremo, vá embutida una rodaja de metal que gira sobre un punto* K, *que corresponde exâctamente á la mitad del ancho de dicho limbo. Esta rodaja está sujeta por otras dos, una superior y otra inferior, que no le dexan mas movimiento que el giratorio y ninguno de alto á bajo. A esta rodaja movible, vá pegada una alidada* LX, *que sigue su movimiento. Sobre el centro de rotacion* K *hay un vidrio plano* FG *unido á la alidada, y exâctamente paralelo al espejo* DE. *Este vidrio plano está dividido en dos partes, la una superior diáfana y la*

Uno de los próxîmos números contendrá una memoria del Ingeniero geógrafo Epail-

---

El uso del círculo ó semicírculo de reflexîon es sumamente sencillo para los que se han servido de los sextantes comunes. Se tira en el plano á que se van á trasportar los ángulos, una recta que se considera como diámetro, y se señala en ella un punto que corresponde al centro del instrumento. Se coge éste con la mano izquierda, y aplicando el ojo al punto de mira de la planchuela de metal, se dirige una visual por la parte diáfana del vidrio FS al uno de los dos objetos, cuyo ángulo se quiere observar. Se agarra la reglita con que se mueve el limbo movible, y se le hace girar hasta que en la parte azogada del mismo vidrio se vé el otro objeto reflexado por el espejo DE; y quando ambos objetos coinciden exâctamente en la parte diáfama y en la azogada del vidrio FG, se cuentan y apuntan los grados que el limbo movible ha andado sobre el limbo fixo; ó lo que es mejor, se trasporta el ángulo al plano, sin contar su valor en grados, colocando el canto interior ab de la regla sobre la línea que en el plano se ha marcado, de modo que el centro P del semicírculo caiga exâctamente sobre el punto que en aquella se ha elegido para centro, y tirando una línea por el chaflan de la regla movible cd. El ángulo que ésta forma, con la tirada al principio en el plano, es igual al observado. Del mismo modo se observan y marcan ó trasportan los ángulos que forman los demas objetos.

La utilidad de este instrumento es la de ser de un tamaño muy reducido, pues no excede al de la figura, la de tomarse con él dos alineaciones á un tiempo, evitando asi el engorro de comprobar la una despues de haber tomado la otra, y la de trasportar inmediatamente al plano los ángulos observados, sin tener que leerlos y apuntarlos. Para mayor prontitud, se acostumbra llevar una cartera que se cuelga de los hombros, ó se ata á la cintura, y queda en forma de mesilla, con unos cartones dados de betun al modo de los que se usan en los libritos de memorias. Por este medio se trasporta inmediatamente sobre el carton cada ángulo que se toma, lo que abrevia sobremanera las operaciones.

una memoria del Ayudante Comandante Lomet, inserta en el undécimo quaderno de la escuela politécnica.

---

otra inferior azogada. Dicha alidada tiene una abertura mn, *y por ella pasa un clavito cilíndrico O unido al limbo movible que la llena ajustadamente: el centro de este clavito corresponde exactamente encima de la mitad del ancho del limbo fixo, con lo qual se halla en la misma circunferencia que el punto K. Por este medio, la alidada se corre por este clavito siguiendo el movimiento del limbo movible, y siguiéndolo igualmente ambos espejos se mantienen estos uno respecto de otro en la misma posicion paralela que tenian al principio. La alidada lleva en su extremo una planchuela de metal IZ con un punto de mira.*

Del movimiento del limbo movible resulta, que la reglita cd *se separa del canto interior* ab *de la regla fixa, tanto quanto el punto R del limbo movible anda ácia K sobre el limbo fixo; ó lo que es lo mismo, que los puntos* d *y* R *andan ángulos iguales.*

Este nuevo círculo ó semicírculo está dividido en 360, ó 180.°, y no en número duplo, y ademas el arco sobre que están grabadas las divisiones, equivale al de un sextante cuyo radio fuese igual á la longitud de la alidada movible hasta el punto o, *que aquí es el diámetro del círculo ó semicírculo.*

En la regla fixa vá marcada una escala de 4 pulgadas por milla, dividida en varas, con cuya adicion se pueden resolver por construccion todos los casos de la trigonometría.

M y N corresponden á dos tornillos, que sirven para comunicar un pequeño movimiento á los espejos, con el fin de que coincidan los objetos en la misma vertical, en la parte diáfana y azogada del vidrio Fi.

La construccion del instrumento se funda, como se ha dicho, en aquel principio de óptica que dice: Que un rayo de luz que se reflexa, forma en su primitiva y nueva direccion igual ángulo con la superficie sobre que cae; ó lo que es lo mismo con una linea perpendicular á dicha superficie en el punto en que el radio la toca.

temible, y el para-caidas ofrece un medio de salvarse en caso de accidentes que son fáciles de prevenir. Mas la perfeccion de los globos y su aplicacion á la guerra, exîgen nuevas experiencias y la intervencion del gobierno.

F, pág. 49.

Las experiencias acerca de los globos telegráficos se hicieron en Meudon por el gefe de brigada Comandante, y se repitieron el año 5 en la llanura de Montrouge á presencia de los miembros del gobierno.

G, pág. *idem*.

Véase sobre este punto y sobre todo lo concerniente á la astronomía la Exposicion del sistema del mundo del ciudadano Laplace.

H, pág. 51.

Las experiencias hechas en 1738 en las inmediaciones de París por los señores Cassini, Maraldy, la Caille, y repetidas en el Perú á 2.500 metros sobre el nivel del mar por los señores Bouguer y la Condamina, dan igualmente 173 toesas por velocidad del sonido en un minuto. Las experiencias hechas en Inglaterra é Italia dan 178½, y 179½ toesas. Algunos sabios, entre ellos el doctor Young, toman por ve-

lly, sobre las adiciones al sextante, y uso de este instrumento ó del círculo, en el levantamiiento expeditivo de los planos.

D, pág. 47.

Véase el fin de la memoria citada en la nota C.

E, pág. 48.

El General Meunier, muerto en el último sitio de Maguncia, tan conocido por sus trabajos académicos como por la defensa brillante que hizo de Cassel, habia emprendido una serie de experiencias para la perfeccion de los globos aerostáticos, y un trabajo grande que su muerte ha dexado imperfecto.

El gefe de brigada Conté, Comandante del cuerpo de aeronautas, que estuvo encargado de hacer en el taller militar de Meudon experiencias que tuviesen por objeto perfeccionar los globos aerostáticos, y hacerlos aplicables al servicio de los exércitos, lo habria tal vez logrado, si no se hubiese suprimido el cuerpo de que era gefe.

Desde entonces los globos no han sido sino un objeto de especulacion para algunas personas, y de curiosidad para otras. Sin embargo, los repetidos ensayos han producido algunos resultados, y se ha logrado cierta economía en los medios. En el dia este género de navegacion no es tan

ro que encuentren á mano, y que conozcan algunos principios generales propios para evitar errores y para servir de guia en la eleccion y uso de las señales.

Las distancias disminuyen las dimensiones de los objetos: á medida que uno se aleja, los polígonos se trasforman en triángulos, en rectángulos, en círculos y en curvas de todas especies; los poliedros se convierten en conos, en cilindros, en esferas y en sólidos de superficies curvas, y unos y otros, segun son mas ó menos regulares, vienen á parar en puntos ó líneas.

Las situaciones de los objetos entre sí ó con respecto á puntos, líneas ó planos de comparacion, no son perceptibles sino en tanto que se pueden distinguir sus intervalos bajo todos los puntos de vista ó bajo algunos puntos de vista determinados. Por consiguiente, las señales que pueden emplearse en un sistema telegráfico y las variaciones que pueden hacerse, ya en todo el sistema, ya en los elementos que lo componen, dependen de las distancias y del número de aspectos bajo que deba presentarse. Por lo demas, el sistema así como cada uno de sus elementos vienen á parar en una línea ó en un punto.

Si se supone que un plano vertical en el qual haya trazadas quantas líneas se quiera, sea perpendicular al radio visual, y que en tanto que se mueva al rededor de un exe vertical, el ojo se mantie-

locidad media 176 $\frac{7}{10}$ toesas ó 412 $\frac{3}{10}$ varas. Mas el esmero que los académicos franceses han puesto en sus experiencias, las estaciones variadas que han escogido, los intervalos considerables que separaban muchas de ellas, y la igualdad de resultados obtenidos en climas diferentes y en sitios de diversas elevaciones sobre el mar, todo induce á valerse con preferencia de sus observaciones.

Los diversos resultados prueban de un modo convincente, que la velocidad del sonido es la misma de dia ó de noche, en tiempo sereno ó lluvioso, y sean quales fueren la direccion del cañon, las ondulaciones del terreno, las alturas respectivas de las estaciones, y las variaciones del barómetro y del termómetro Tal vez sería necesario repetir las experiencias en estaciones separadas por cadenas de montañas, en terrenos de formas muy variadas, en rumbos de vientos diferentes que soplasen con violencia en direcciones inclinadas á las líneas que pasasen por las estaciones, &c.

I, pág. 59.

El Memorial dará mas adelante una descripcion de los telégrafos aplicables al servicio de los reconocimientos; pero importa que los Oficiales sepan construir, en caso necesario, un telégrafo con lo prime-

ne fixo en su posicion, todas las líneas se acercan unas á otras, todas las figuras padecen variacion á medida que el plano va avanzando á ponerse en la direccion del ojo, y desaparecen enteramente formando una sola y misma línea, quando la prolongacion del plano pasa por el mismo ojo. Resulta de aquí que si un telégrafo debe presentarse bajo diversos aspectos, y entenderse por exemplo, desde el centro de una plaza sitiada con todos los puntos del horizonte, es menester no servirse sino de sólidos, como esferas, conos y cilindros, y no combinar ningun compuesto de estos que no presente las mismas formas para todos los puntos de vista; y si las señales se hallan situadas en el mismo plano, es menester dar á todo el sistema un movimiento de rotacion sobre un exe vertical, y hacerle hacer para cada señal una ó mas revoluciones mas ó menos lentas, segun las circunstancias y distancias á que se presume el espectador.

Las distancias ademas de disminuir las dimensiones, obscurecen las formas, enturbian los colores, y manchan y borran las sombras, en razon del quadrado de ellas (véase la nota EE), del fondo en que los objetos se presentan, y de la naturaleza y modificaciones de las capas de aire en que se hallan dichos objetos, ó que atraviesan los rayos luminosos que estos despiden para llegar hasta el ojo del observador.

En fin, la luz del sol traza sobre los objetos, segun la naturaleza de su superficie, una línea recta ó curva que separa la parte iluminada de la que no lo es: estas fases alteran la figura de los objetos dándoles apariencias que varían como la posicion del ojo y la del cuerpo luminoso.

Estas observaciones fáciles de comprobar, bastan para servir de guia en la eleccion de los objetos, en la de las combinaciones que con ellos pueden hacerse, posiciones que se les pueden dar &c. segun el terreno, distancias, anteojos que se tengan &c.

No es inútil observar que los cuerpos luminosos como los cohetes de carretilla ú otros artificios, y los tiros de cañon en cierto número, y con intervalos de uno á otro acordados de antemano, pueden servir por la noche de telégrafos, tanto mejores, quanto que en la obscuridad y el silencio se perciben á grandes distancias la luz y sonido.

Estando determinado por la misma construccion del telégrafo el número de los objetos y de las situaciones que pueden dárseles, se obtienen con un cálculo facil todas las combinaciones posibles; pero es menester no pasar del término donde ya principian á ser demasiado complicadas. Para la práctica es menester ademas, ordenar estas combinaciones y formar las tablas telegráficas, lo que se consigue sin trabajo, representando cada letra por una

señal, y comparándolas de dos en dos, de tres en tres &c. Véanse *los elementos de Aritmética y Algebra.*

Formadas estas tablas, solo se trata ya de asignar á cada señal y á cada combinacion de señales, tales y tales valores. Estos valores son desde luego las frases mas usuales del servicio para que se ha instituido el telégrafo; y en quanto á las frases eventuales, se destina cierto número de señales simples para designar los casos ó tiempos de les nombres ó verbos y la puntuacion y demas elementos de las frases; y el resto de las señales simples ó compuestas sirve para indicar las sílabas ó letras de las palabras.

K, pág. 59.

Las figuras 1, 2, 3 *tienen por objeto facilitar la inteligencia de los medios que se pueden emplear en las planchetas, para aumentar el campo del radio visual en el plano vertical.*

La figura 1 *manifiesta el modo de obtener este resultado con ahujas de alturas desiguales. Los radios proyectados en el plano en* AC *y* BAM *pueden elevarse hasta las posiciones proyectadas en el perfil en* A′C′ *y* B′M′, *determinadas por las alturas de las ahujas y los bordes de la plancheta.*

La figura 2 *representa, entre los mu-*

chos métodos posibles, dos modos de elevar sobre la alidada AB, A′ B′, *un plano vertical* A′B′C *ó* A′B′C′ *que se puede graduar, y que proporciona aumentar simplemente el campo del radio visual ó estimar el ángulo que el radio forma con el horizonte, bien sea observando el punto en que el radio visual corta al limbo, bien por medio de una pínula corrediza* M *que se pueda mover de* B′ *á* C′, *ó bien por medio de una alidada* AM′ *que gire sobre el punto* A. *En esta figura se supone circular la mesilla de la plancheta.*

La figura 3 *representa uno de los medios de establecer encima de la regla una alidada ó anteojo* CD, *y de obtener los grados en un quadrante* P, *y las tangentes en un rectángulo* QRST. *Se supone la regla igual á la diagonal de la mesilla. Las líneas de puntos del perfil indican los límites de los ángulos verticales que pueden obtenerse con la adicion hecha al instrumento, los quales serán mayores si se eleva mas este aparato sobre la plancheta. Un pequeño quadrante semejante se puede adaptar al exe de la alidada de una brújula.*

La misma figura representa en plano dos modos de dividir en grados los lados de la plancheta, tomando por centro el de la misma mesilla, ó el medio de uno de sus lados.

Este método puede aplicarse á los tras-

portadores, y es cómodo valerse para esto de una pequeña regla que sirve para tirar líneas, y que puede ademas contener las escalas.

L, pág. 60.

Véase para el modo de hacer imanes artificiales, la Enciclopedia.

M, pág. 61.

En quanto á la descripcion y uso de los diferentes instrumentos de astronomía y de marina, véanse los diccionarios de matemáticas *y* marina *de la Enciclopedia.*

Entre estos instrumentos, el mas imperfecto que es la arbalestrilla, merece una atencion particular por la facilidad de construirlo y aplicarlo, modificándolo para la medida de las alturas.

Si se supone que AB*, sea un baston que pueda ponerse en una situacion vertical por medio de un hilo á plomo; que* DE *sea una regla que se adapte al baston* AB *por medio de un tornillo y haga invariablemente con la vertical un ángulo recto; que* BC *sea una regla que lleve un anteojo de pínulas ó ahujas, y que sea movible al rededor del vértice* B*; que las* BC *y* DE *estén divididas en partes iguales sobre una de sus caras, y que por la cara opuesta esté la* DE *dividida en grados*

trazados desde el punto B *tomado por centro*; *se tendrá una especie de arbalestrilla*, *y se obtendrá y podrá valuar sobre la marcha el pequeño triángulo rectángulo necesario para determinar*, *sea una distancia ó sea una altura*, *dada una de las dos*. Véase *la nota* AA.

N, pág. 64.

La figura 5 *representa en plano el cartabon comun de los agrimensores*, *y sus quatro pínulas* A, B, C, D.

La figura 6 *presenta el plano de una esquadra que se puede encontrar ó hacer construir en qualquiera parte*, *y que puede suplir al cartabon por medio de tres ahujas* A, B, C, *puestas sobre dos líneas exâctamente paralelas á los catetos de un triángulo rectángulo*.

La figura 7 *representa el cartabon de los agrimensores reducido á solas dos pínulas* A, B, *por medio de dos pequeños espejos verticales* C, D, *cuyos planos forman con la línea que une las pínulas un ángulo de* 45.°: *se puede substituir á estas pínulas un anteojo*, *cuyo exe esté en la linea* AB, *y cuyo tubo esté mas acá del espejo* D.

La figura 8 *manifiesta el modo de operar de los agrimensores*. *Miden una base* AB, *y determinan y miden sucesivamente las abscisas y ordenadas* AC, AD,

AE, &c., CM, DN, EO, &c.

La figura 9 *indica el modo de operar que se propuso en el Memorial, refiriendo todos los objetos á dos bases ó exes* ZAB, XAY.

Por este medio se tienen las abscisas y las ordenadas sobre la misma línea, y se determina igualmente la posicion de los objetos, sean ó no accesibles.

La figura 10 *representa el mismo método aplicado á los casos en que las dos bases* ZAB, XAY *forman entre sí un ángulo qualquiera, como no difiera mucho del recto. Entonces es menester construir sobre el plano un ángulo igual al que las líneas forman en el terreno: en lo demas, no varía la operacion. Esta modificacion se aplica quando hay precision de tomar por bases los caminos ó diques, sea qual fuese su inclinacion respectiva.*

Estos métodos dan por construccion los valores de las líneas que unen los objetos, y de los triángulos que estas líneas forman.

Es facil hallar por cálculo los valores de los lados por medio de los valores de las coordenadas, que dá el levantamiento mismo del plano.

En efecto, si llamamos X, Y, Z *los tres lados* NP, NQ, PQ *de un triángulo* PNQ, *y* (figuras 8 y 9) x, y, z *los tres ángulos* Q, P, N *opuestos á los tres lados*; a, b, c *y* a′, b′, c′, *las cordenadas* AD, AF, AG *y* AN′, AP′, AQ′, *tendremos*;

$$X^2 = (b - a)^2 + (a' - b')^2.$$
$$Y^2 = (c - a)^2 + (a' - c')^2.$$
$$Z^2 = (c - b)^2 + (c' - b')^2.$$

Tendremos los ángulos substituyendo los valores de X, Y, Z *sacados de las equaciones que anteceden, en las tres equaciones siguientes:*

$$\text{Cos. } x = \frac{\pm Y^2 \pm Z^2 \mp X^2}{2YZ},$$

$$\text{Cos. } y = \frac{\pm Z^2 \pm X^2 \mp Y^2}{2ZX},$$

$$\text{Cos. } z = \frac{\pm X^2 \pm Y^2 \mp Z^2}{2XY},$$

En estas equaciones se hace uso de los signos inferiores, quando los ángulos son obtusos.

Es facil aplicar estas mismas fórmulas al triángulo PNQ (fig. 10.)

O, pág. 65.

La figura 11 *hace ver como con una esquadra* ABC, *en la qual hay marcada una línea* AMP *perpendicular á la base* BC, *el hilo á plomo con su movimiento da un ángulo* AQM *opuesto y semejante al ángulo* P′QO *que determina la inclinacion del terreno.*

Es evidente, que el instrumento dará el ángulo del complemento MAM′, *si está*

graduado el arco B′ MC′ *ó la cuerda* B′C′.

No es menos evidente, que si se quiere usar de la esquadra para medir, una por medio de otra, una altura RS *ô una distancia* P′R, *se las podrá calcular con este instrumento, y hallar inmediatamente la razon necesaria, con tal que las líneas* AM *y* BC *estén divididas en partes iguales.*

Obsérvese que este instrumento es muy semejante á la arbalestrilla. Véase *la nota* AA.

P, pág. 66.

Si se trata de valuar una por medio de otra, una distancia BC *ó una altura* AB, *se coloca en* C (fig. 12) *un pequeño espejo* MN; *se camina en la prolongacion de* CB *hasta que se divisa en el espejo el objeto* A, *y se mide la distancia* EC *á que se está del espejo; se conoce ó es facil determinar la altura* ED *del ojo sobre el nivel del terreno, con lo que se obtiene el triángulo rectángulo necesario para el cálculo.* Véase *la nota* AA.

Este método se funda (Elementos de óptica) *en que los ángulos de incidencia* ACB, *y de reflexîon* DCE *del radio* AC, *son iguales y están en el mismo plano.*

Un pequeño espejo de mercurio ó una jarra de agua, son á veces mejores para estas operaciones que los espejos comunes cuyas superficies y quadros no están bien

arreglados, y exîgen un nivel para disponerlos horizontalmente.

Q, pág. 70.

Para los micrometros en general, véase el Diccionario de matemáticas de la Enciclopedia, y para el de Blander véanse las Memorias de Schéel sobre la artillería, &c.

R, pág. 70.

Véanse las obras de Bouguer, y el Diccionario de matemáticas de la Enciclopedia.

S, pág. 71.

Véase la Recopilacion de memorias sobre la mecánica y la física por el ciudadano Rochon, *y su última memoria inserta en el Diario de física, fructidor año 9.*

T, pág. 71.

Este método exîge que se aproveche al caminar del ocular, el instante en que se vé la imagen mas clara; solo puede servir quando las distancias desde el objeto al ojo son bastante considerables para que el ocular tenga que andar una cantidad notable. La aproxîmacion nunca será muy rigorosa, y si merece alguna atencion este método, es por la suma facilidad que tie-

ne cada Oficial de determinar el mismo, despues de repetidas experiencias, las divisiones de su anteojo, y marcarlas con la punta de una ahuja en el tubo ocular, no dándolas á grabar hasta que la costumbre y correcciones succesivas le hayan persuadido de que la escala está bien hecha.

U, pág. 72.

Véase la óptica de La Caille, *la de* Smith, &c.

V, pág. 74.

Sean A, B, C figura 13 *tres puntos, cuyas diferencias de nivel* AA′, AM *sean conocidas.*

Si desde los puntos A, B, C *tomamos ademas los ángulos que los radios visuales forman con el hilo á plomo, se determinarán facilmente los triángulos verticales* AA′B, ACM, BCC′.

Conocidos entonces los tres lados A′C′, BC′ y A′B *del triángulo horizontal, será facil construirlo ó calcular sus ángulos.* Véanse *por lo que hace al cálculo las últimas fórmulas de la nota* N.

Por este método, el levantamiento del plano de un pais que se nivela, queda reducido á medir los ángulos de las pendientes ó de la inclinacion de las líneas que unen las estaciones.

Pero si hay una estacion B, *desde la*

qual no se divise la estacion C, *ó si se quieren reducir á una estacion única* A, *las medidas de todos los ángulos; en tal caso, es necesario observar tambien los ángulos* BAC *comprendidos entre las líneas dirigidas desde el punto* A *á las demas estaciones* B *y* C. *En cambio de esto no hay necesidad de tomar los ángulos de las pendientes* BCC′, *que pueden determinarse sin trasportarse á los puntos inferiores* C.

Quando no se quiere hacer uso mas que de una sola estacion A′, *se calculan como en el caso anterior los lados* AB *y* A′B, CM *y* CA *de los triángulos verticales* ABA′ *y* ACM: *conociendo* AB *y* AC *por medio de estos triángulos, y el ángulo* BAC *por observacion, se tiene el lado* BC.

En el triángulo vertical CBC′, *conocidos* BC *y* CC′, *es facil determinar el tercer lado* BC′ *comun á este triángulo y al triángulo horizontal* BAC′, *que se puede por consiguiente construir puesto que* A′B *y* A′C′ *son conocidos.*

En fin, por medio de BC *y de* CC′ *se puede, si se quiere, calcular el ángulo de la pendiente* BCC′.

Por este último método se consigue levantar el plano de las montañas por medio de una nivelacion con el barómetro, y sin mas que una sola estacion trigonométrica situada en una cumbre, desde donde se divisen todos los puntos nivelados.

X, pág. 76.

Por lo que toca á la medida de las alturas con el barómetro, véanse las obras de Saussure, de Deluc &c., y las memorias recientes de Kirwan y Dalton, insertas en los diversos diarios de ciencias.

El ciudadano Ramond, miembro del Instituto nacional, acaba tambien de comunicar á la clase de ciencias físicas y matemáticas los resultados de una serie de observaciones barométricas que ha hecho en los Pirineos.

Estos experimentos repetidos durante largo tiempo, por la mañana, al medio dia y por la tarde, determinan la influencia que el temperamento, las diferentes especies de vientos, la configuracion del terreno &c. tienen en el barómetro.

Las consecuencias que de aquí se deducen, pueden aplicarse inmediatamente á la nivelacion barométrica. Deseamos que el ciudadano Ramond las publique quanto antes, y continúe trabajando en ellas para que lleguemos á conocer bien las montañas, de cuya estructura ha hecho en virtud de sus observaciones una descripcion tan verídica como encantadora. Véanse *su traduccion del viage de Coxe, sus observaciones sobre los Alpes y Pirineos, y su viage al Monte-Perdido.*

Y, pág. 78.

Véanse, por lo que hace á estas las tablas, los tratados de Nivelacion de Picard, l'Espinase &c. Véase tambien la nota V; quanto allí se dice relativo á la nivelacion barométrica, es aplicable á todas las demas clases de nivelacion.

Z, pág. 78 al fin.

Una noticia, en que se comparasen todos los instrumentos conocidos, y en que se diese el pormenor histórico de sus progresos, facilitaria el uso de ellos, evitaria las faltas ó errores de los primeros experimentos, y serviria mas que todo para perfeccionarlos unos con otros, haciendo mas obvios los medios de trasportar de unos á otros las particularidades ingeniosas que se notasen en algunos: fixaria ademas en la mente las imágenes de una multitud de combinaciones, á favor de las quales el Ingeniero ú Oficial podria concebir la idea de algunos instrumentos propios para los reconocimientos, y hacerlos construir apresuradamente.

Este fue el objeto que dió lugar á este artículo, que no ha podido llenarse sino á medias, por no salir de los límites de este Ensayo.

AA, pág. 80.

Las figuras 14 y 15 *presentan dos modos de construir en el terreno con dos jalones dos pequeños triángulos rectángulos* AMN, A′M′N′ *semejantes á otros triángulos grandes* ABC, A′B′C′, *con el fin de valuar la distancia* BC *ó* B′C′ *á un objeto* C, *ó* C′ *inaccesible.*

Para esto determínese una alineacion (fig. 14) BC; *elévese en un punto* B *con dos jalones cruzados una perpendicular* BA; *tómese para base una parte* AB *de esta línea; y en la misma márquese desde* A *una parte* AM *que sea el décimo ú otra parte aliquota de* AB: *en el punto* M *levántese una perpendicular á la línea* AB; *y obsérvese el punto* N *en que la línea que pasa por* A *y por el objeto* C *corta esta perpendicular; mídase la* MN, *y hágase esta proporcion*, AM: MN:: AB: AC.

En la figura 15, *no difiere la operacion de la precedente, sino en que se toma la* A′M′ *desde* A′ *hasta* M′ *en la prolongacion de la base.*

La figura 16 *representa el modo de medir una altura, quando no es posible acercarse al pie del exe vertical que pasa por su vértice.*

En un punto del terreno plántese un piquete IK; *y dirigiendo una visual* KC,

al vértice C *de la altura, hágase plantar otro piquete ó jalon mas largo, de modo que su cabeza* N *esté en la alineacion* KC; *observando desde el punto* N *señálese el punto* A *en que la prolongacion de* NK *corta al terreno, y quedará determinado el triángulo* AMN: *prolónguese la línea* AIM *hasta un punto qualquiera* M′ *del terreno; y determínese del mismo modo el triángulo rectángulo* A′M′N′: *en fin mídanse* AM, AA′, *y* A′M′; *y obsérvese que si se sobrepone el triángulo* A′M′N′ *al triángulo* AMN, *se tendrá el triángulo* AND *semejante al triángulo* ACA′; *tenemos, pues, que*

AM: AB:: MN: BC,

y AN: AC::AM: AB:: AD: AA;

de donde resulta, á causa de la razon comun AM: AB, *que*

AD: AA:: MN: BC *ó* d:D:: h: $H=\frac{D\,h}{d.}$;

fórmula en que d *y* D *son las diferencias de las bases de los pequeños y grandes triángulos,* h *y* H *sus alturas respectivas.*

Es evidente, que el método representado por la figura 16, *é igualmente la fórmula* $H=\frac{D.h.}{d.}$, *pueden aplicarse tambien quando se opera con la arbalestrilla, y demas instrumentos descritos en las notas* M, O, P, &c.

La figura 17 *manifiesta la generacion del cono que forma el radio visual* AC′ *de*

sobre otra coleccion de planchas de cobre en una escala á propósito, se podrian añadir al canevás los detalles topográficos que mereciesen alguna confianza; los quales se corregirian y aumentarian, segun lo fuesen proporcionando los nuevos reconocimientos.

DD, pág. 89.

Por lo tocante á la explicacion de estos fenómonos, puede consultarse la memoria del ciudadano Monge sobre el mirage; y por lo perteneciente á las refracciones qualquier tratado de óptica.

EE, pág. 94.

Hay dos efectos simultáneos de perspectiva en que importa fixar la atencion, y que se pueden observar ó comprobar con facilidad á cada instante.

1.° Las dimensiones decrecen en razon de las distancias al ojo del observador.

2.° La intensidad de la luz decrece como el quadrado de las distancias al ojo.

La figura 18 *explica estos efectos.*

1.° Colocado el ojo en un punto O, *está por lo relativo á las dimensiones de los objetos, como en el centro de una multitud de esferas concéntricas en cuyas superficies estan situados los objetos ó sus partes: si se supone que dos líneas* AB *y*

un observador que lo dirige girando sobre sí mismo como alrededor de un exe AB, *desde un punto* C *inaccesible hasta otro* C′ *de facil acceso. Es evidente que la distancia* BC′ *es igual á* BC, *pues que una y otra son radios de la base circular de un mismo cono, y por consiguiente midiendo la* BC′, *se obtendrá el valor de su igual* BC.

BB, pág. 85.

En uno de los próxîmos números, dará á luz el Memorial modelos de estas tablas.

CC, pág. 87.

He aquí el modo con que se podria ampliar y poner en práctica esta mira tan excelente.

Se reunirian en los depósitos de la guerra, sobre una serie de planchas de cobre, los triángulos ó puntos determinados por las operaciones geométricas y por las observaciones astronómicas, y á medida que se reparase algun error, se corregiria; se irian igualmente añadiendo los resultados de las ulteriores operaciones, y se tirarian, quando lo exîgiese la necesidad. exemplares de estos canevás que se entregarian á los Oficiales ó Ingenieros, para que les sirviesen de guias y puntos de salida.

Por lo que hace á los reconocimientos,

A'B' *iguales y situadas en el mismo plano. sean cuerdas de dos círculos máxîmos que pertenezcan á dos de las esferas concéntricas*, *los radios* AO, BO, A'O, B'O *comprenden dos ángulos ópticos cuyos senos estan entre sí en la misma razon que los radios. Al revés, si los ángulos fuesen iguales, las cuerdas* A'B' *y* AB *serian entre sí como los radios, y recíprocamente.*

2.° *Por lo que hace á la intensidad de la luz, cada punto* A, A', B, B' *de un objeto, debe considerarse como un cuerpo luminoso (bien lo sea por sí mismo ó bien por reflexîon), y por consiguiente como el centro de una esfera luminosa formada de una multitud de rayos divergentes. El ojo* O, *se supone colocado en el punto de contingencia ó de interseccion de estas esferas, que son osculatrices quando sus centros estan en una misma recta, y que se penetran unas á otras en los demas casos. Los rayos divergentes que despiden los puntos luminosos, serán mas raros á proporcion que sean mayores las superficies de las esferas sobre que se desparraman. La cantidad de luz que proyectan sobre estas esferas, y por consiguiente la que recibe el ojo* O *colocado en el punto de contingencia ó de interseccion de ellas, está por consiguiente en razon de sus superficies ó del quadrado de sus radios, ó lo que viene á ser lo mismo, en la de los*

quadrados de las distancias desde los puntos luminosos al ojo; puesto que las superficies de los sólidos semejantes son entre sí como los quadrados de sus lados homólogos. Y como las dimensiones de los objetos decrecen en razon de las distancias, sus superficies disminuyen en la razon del quadrado de las mismas distancias, es decir en la misma razon que la intensidad de la luz. De aquí resulta que las razones de las superficies, y de la claridad serian constantes, si la densidad del aire y sus variaciones no dispersasen los rayos de luz, y debilitasen la claridad de los objetos en una razon muy compuesta.

Se pueden hacer mas extensivas estas nociones elementales con el auxílio de los tratados de óptica y perspectiva. Me alegraria poder indicar las Lecciones de perspectiva lineal que ha dado el ciudadano Monge en la Escuela politécnica, ayudado de los tratados que habia sobre este asunto: estas Lecciones estan ineditas, y se desea con impaciencia su publicacion.

FF, pág. 94.

Para todo lo concerniente al pais de montañas, véanse los viages de Saussure y Ramond por los Alpes y Pirineos, los de Pallas, &c.

GG, pág. 94.

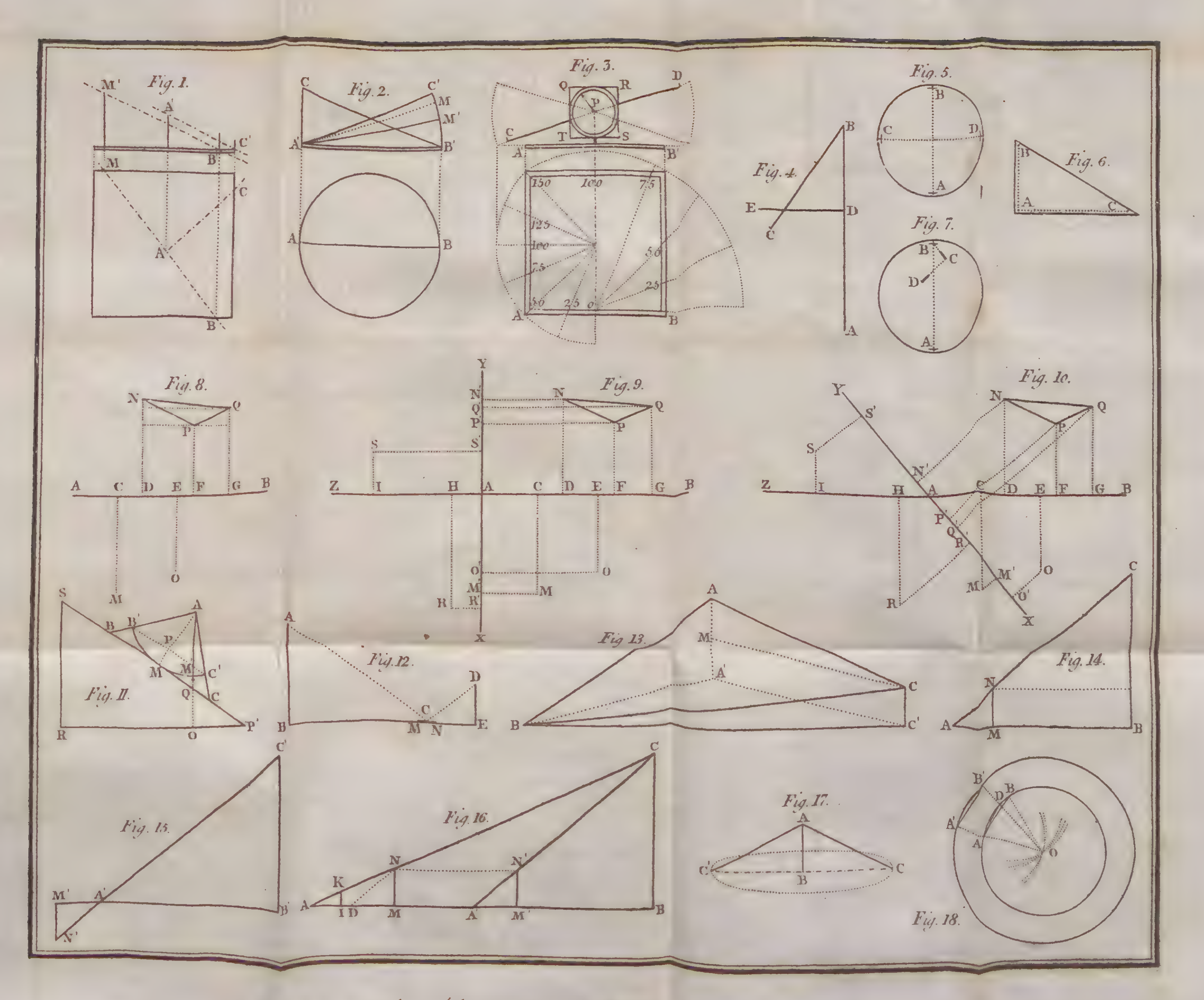
Se puede aplicar á los cuerpos y á las ondas sonoras, lo que se acaba de decir de los cuerpos y esferas luminosas; el oido es respecto de aquellos, lo que el ojo respecto de estos.

HH, pág. 95 al fin del artículo IX.

Por lo que hace á las nociones simples y fáciles que suponen estas estimaciones, véase qualquier tratado de Elementos de astronomía.

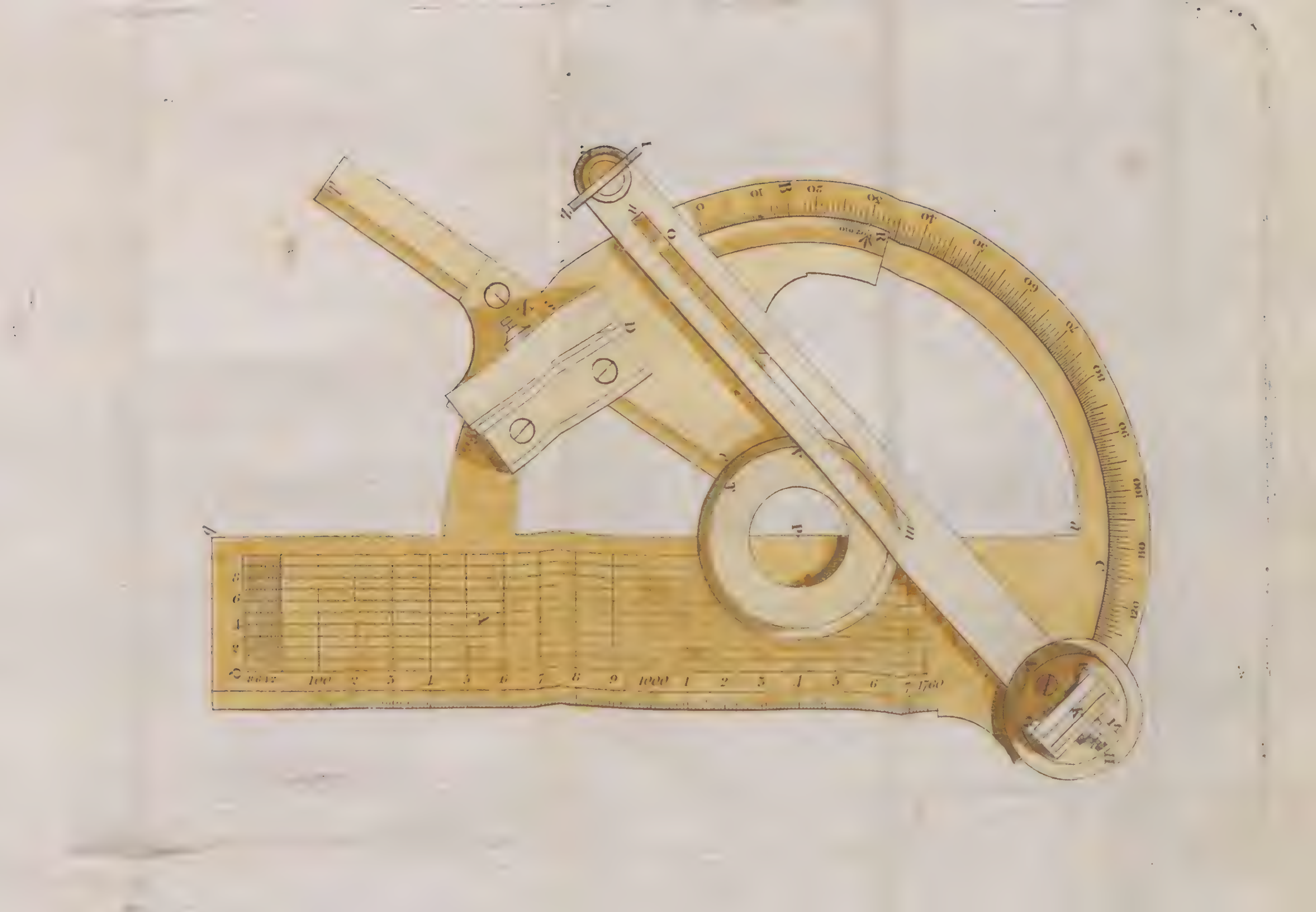
JJ, pág. 111.

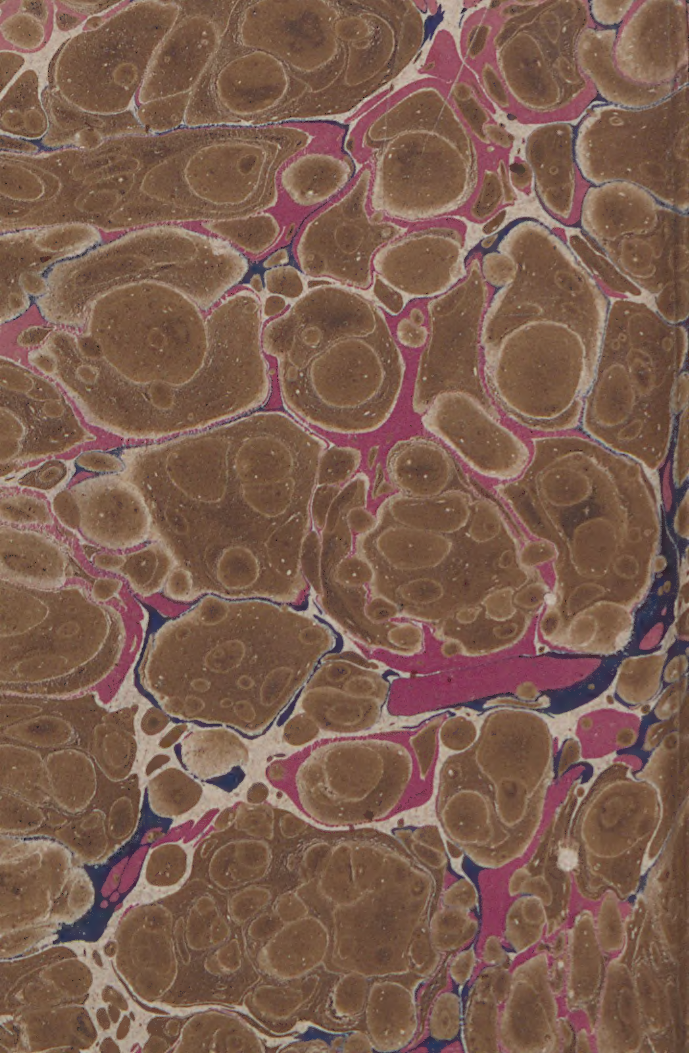
El que quiera adquirir nociones mas extensas, podrá consultar las obras de geografía física y geología, las cartas generales y topográficas de las cordilleras de montañas, las de las grandes hoyas, las de los terrenos bajos, &c.

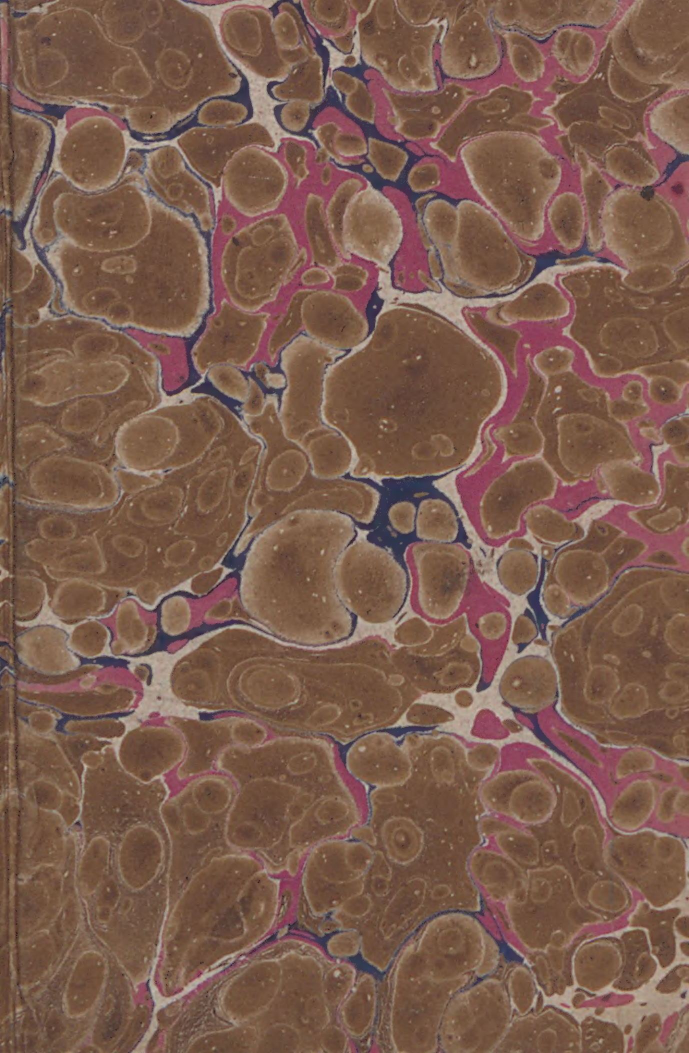


Lamina relativa á las notas del Ensayo sobre reconocimientos.




100
1000
1760






297
ENSAYO SOBR
ECONOCIMIENT
MILITARES
5


colorchecker CLASSIC
calibrite
mm